

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la  
Propiedad Intelectual  
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional  
21 de julio de 2016 (21.07.2016)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional  
WO 2016/113439 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:  
G02C 7/10 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/ES2015/070491

(22) Fecha de presentación internacional:  
24 de junio de 2015 (24.06.2015)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:  
P201530030 14 de enero de 2015 (14.01.2015) ES

(72) Inventor; e

(71) Solicitante : ALARCON ROJAS, David [ES/ES];  
Alejandro Casona, 3, Piso 12 - puerta 4, 28035 Madrid (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,

GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))
- con reivindicaciones modificadas y declaración (Art. 19(1))

(54) Title: ANTI-GLARE ACTIVE GLASSES

(54) Título : GAFAS ACTIVAS ANTI-DESLUMBRAMIENTO

(57) Abstract: The "active sunglasses" of the invention are sunglasses that have been improved with the aid of an electronic smart device. Each lens of the glasses is formed by a cell matrix, in which the opacity of each cell is adjusted dynamically in order to obstruct the path of the light from intense light sources to the user's eyes, thereby preventing glare. The glasses require two or more small cameras in order to observe what the user sees and determine the position of the user's pupils. The images from the cameras are processed in real time using one or more microprocessors which calculate the opacity level that is to be applied to each cell, such that the user can see the clearest possible image without glare.

(57) Resumen: Las "gafas de sol activas" son unas gafas de sol mejoradas mediante un dispositivo electrónico "inteligente". Cada cristal de las gafas está compuesto por una matriz de celdas, en las que se regula la opacidad de cada celda de modo dinámico, para obstruir el camino desde las fuentes luminosas intensas hasta los ojos del usuario, evitando los deslumbramientos. Estas gafas necesitan dos o más pequeñas cámaras para saber lo que ve el usuario y para saber la posición de sus pupilas. Las imágenes de las cámaras se procesan en tiempo real mediante uno o más microprocesadores, que calculan el nivel de opacidad que se debe aplicar a cada celda, de modo que el usuario pueda ver la imagen lo más clara posible y sin que sea deslumbrado.



WO 2016/113439 A1

**DESCRIPCIÓN****GAFAS ACTIVAS ANTI-DESLUMBRAMIENTO****5 SECTOR DE LA TÉCNICA**

El invento es un producto electrónico que podría usarse de modo bastante generalizado, consiste básicamente en unas gafas de sol mejoradas mediante un dispositivo electrónico "inteligente", donde se combinan las siguientes tecnologías:

- 10
- Pantalla de cristal líquido (LCD = Liquid Crystal Display) de matriz activa. En estas gafas los cristales son sustituidos por este tipo pantalla.
  - Miniaturización.
  - Software.
  - Proceso de imágenes.
- 15
- Óptica.

Opcionalmente también se puede utilizar:

- Generación de modelos 3D por estereoscopia.
- Realidad virtual.

También se podría interpretar que se usan técnicas de realidad aumentada.

20

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

No existen antecedentes concretos de esta invención, ya que se combinan varias tecnologías existentes con un nuevo objetivo.

25

Algunos de los antecedentes de las tecnologías que se combinan en este invento son:

Pantalla de cristal líquido (LCD = Liquid Crystal Display) de matriz activa. Este dispositivo se aplica actualmente en pantallas de televisiones, ordenadores, smartphones, etc. Para las gafas, la tecnología necesaria es más simple que la utilizada en las pantallas habituales, debido a que no se necesita gestionar colores, ni iluminar la pantalla. Solo se necesita una matriz de celdas en las que se controla dinámicamente la opacidad de cada celda. Este tipo de pantalla transmisiva se ha utilizado ya en algunos proyectores antiguos utilizando una para cada una de las 3 componentes del color.

35

Miniaturización. La tecnología desarrollada para los teléfonos inteligentes (smartphones) permite que tanto las cámaras como el procesador puedan tener un tamaño razonablemente pequeño y así el producto final pueda ser cómodo de usar y estético.

- 5 Software. Los nuevos sistemas operativos desarrollados para smartphones y mini-tablets dan gran flexibilidad al producto y permiten la ejecución de toda clase de programas.

- 10 Proceso de imágenes. Esta tecnología existe desde hace mucho tiempo, habiendo software muy especializado y eficiente. De este modo con un buen microprocesador se pueden analizar y procesar en tiempo real las imágenes de las cámaras.

- 15 Estereoscopia. Esta técnica permite, localizando un punto en dos imágenes procedentes de cámaras separadas, estimar su posición en el espacio. Si es un punto lejano se detecta solo la dirección y si está cerca la dirección y una aproximación de la distancia. Se utiliza en una de las variantes del invento.

- 20 Realidad virtual. Esta tecnología se utiliza muchísimo en la actualidad, especialmente en videojuegos. Mediante ella se pueden manejar modelos 3D y generar vistas 2D del modelo desde cualquier punto de vista. Se utiliza en una de las variantes del invento.

Realidad aumentada. Esta técnica mezcla imágenes reales con imágenes o dibujos generados por ordenador haciendo uso de modelos 3D. La realidad aumentada ha servido de inspiración al invento pero no se utiliza del modo habitual.

## 25 **EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

- Las "gafas de sol activas" son unas gafas de sol mejoradas mediante un dispositivo electrónico "inteligente". Cada cristal de las gafas está compuesto por una matriz de celdas, en las que se regula la opacidad de cada celda de modo dinámico, para obstruir el camino desde las fuentes  
30 luminosas intensas hasta los ojos del usuario, evitando los deslumbramientos.

- Estas gafas necesitan dos o más pequeñas cámaras para saber lo que ve el usuario y para saber la posición de sus pupilas. Las imágenes de las cámaras se procesan en tiempo real mediante uno o más microprocesadores, que calculan el nivel de opacidad que se debe aplicar a cada celda, de modo que el usuario pueda ver la imagen lo más clara posible y sin que sea  
35 deslumbrado.

## Utilidad y ventajas

Estas gafas podrían ser utilizadas por conductores de vehículos para evitar deslumbramientos. Durante el día protegería del sol, tanto directo como reflejado, y durante la noche protegería de los faros de otros vehículos. Esto haría más cómoda y segura la conducción. También sería útil para pilotos de aeronaves, evitando el deslumbramiento del sol directo o reflejado.

La sensación de usar estas gafas será la misma que la de usar unas gafas de sol convencionales, con la gran ventaja de que oscurecerían más las zonas por las que llega más luz, lo que permitirá mirar al sol y a otras fuentes luminosas deslumbrantes.

## Funcionamiento

### Funcionamiento del modelo básico

Como cristales de las gafas se usan pantallas de cristal líquido (LCD = Liquid Crystal Display) de matriz activa, similares a las usadas en las pantallas de televisiones, ordenadores, smartphones, etc. La diferencia es que las pantallas de las gafas serían más simples al no necesitar gestión de colores y ni iluminación.

Se puede utilizar una sola cámara que mira hacia al frente para la generación de las dos mascararas necesarias (una para cada ojo). También se pueden utilizar dos cámaras que miran al frente y generar con cada una de ellas una máscara. Con esta segunda opción, cada cámara queda lo más cerca posible del ojo al que protege, de este modo la protección contra luces reflejadas por el espejo retrovisor de un vehículo es mejor.

Por otro lado, una cámara que mira a un ojo del usuario se utiliza para calcular la posición de la pupila. Como los dos ojos se mueven igual, es suficiente observar la posición de un solo ojo. Además, con las imágenes de esta cámara se mide el radio de la pupila del usuario.

El funcionamiento es el siguiente:

- La imagen procedente de la cámara que mira al ojo del usuario se procesa, calculándose la posición y radio de las pupilas del usuario.
- Las imágenes procedentes de las cámaras que miran al frente, se procesan, dejándose solo los puntos con el valor máximo de luz y valores cercanos.
- Estas imágenes se procesan, teniendo en cuenta la posición del las pupilas del usuario,

mediante un recorte y un escalado, de modo que puestas sobre los cristales de las gafas coincidan con lo que ve el usuario.

- En las dos imágenes generadas se ajustan los niveles de gris para servir de máscaras anti-deslumbramiento.
- 5 • A las zonas oscurecidas se les añade un margen (proceso de crecimiento) con un grosor igual a la medida del radio de la pupila del usuario. Si se detecta un cambio brusco de la imagen se añade otro margen en la dirección del cambio.
- Se aclara el borde de las zonas oscurecidas y se oscurece más su interior, de modo que los bordes quedan suavizados y se mantiene el nivel de gris medio.
- 10 • Las imágenes resultantes se colocan en los correspondientes cristales de las gafas.

#### Funcionamiento del modelo mejorado mediante estereoscopía y realidad virtual

La estereoscopía permite mediante dos imágenes procedentes de cámaras separadas, saber la  
15 posición en el espacio de puntos localizados en ambas imágenes. Por tanto, para usar estereoscopía es necesario utilizar dos o más cámaras que miran hacia el frente.

El uso de esta variante proporciona una ventaja adicional a las “gafas de sol activas”, que es la  
protección contra deslumbramientos de fuentes luminosas cercanas, cosa que el modelo básico  
20 no puede hacer. Esta variante de gafas sería útil en trabajos de soldadura.

El funcionamiento de esta variante cambia bastante respecto al modelo básico y se explica a continuación:

- La imagen procedente de la cámara que mira al ojo del usuario se procesa, calculándose  
25 la posición y radio de las pupilas del usuario.
- Las imágenes procedentes de las cámaras que miran al frente, se procesan, dejándose solo los puntos con el valor máximo de luz y valores cercanos.
- Con estas imágenes, haciendo uso de la estereoscopía, se genera un modelo 3D que contiene las fuentes luminosas deslumbrantes, las propias gafas y los ojos del usuario.
- 30 • Con el modelo 3D, utilizando técnicas de realidad virtual, se hace una proyección de las fuentes deslumbrantes sobre los ojos del usuario, atravesando los cristales de las gafas y se generan las dos imágenes que atraviesan cada uno de los cristales. Estas imágenes serán utilizadas como máscaras para evitar el deslumbramiento.
- En las dos imágenes generadas se ajustan los niveles de gris para servir de máscaras  
35 anti-deslumbramiento.

- A las zonas oscurecidas se les añade un margen (proceso de crecimiento) con un grosor igual a la medida del radio de la pupila del usuario. Si se detecta un cambio brusco de la imagen se añade otro margen en la dirección del cambio.
- Se aclara el borde de las zonas oscurecidas y se oscurece más su interior, de modo que los bordes quedan suavizados y se mantiene el nivel de gris medio.
- Las imágenes resultantes se colocan en los correspondientes cristales de las gafas.

## Ajuste

10 Para un correcto funcionamiento de las gafas, cada usuario debe hacer un ajuste personalizado de sus gafas.

El ajuste depende de:

- La separación entre los ojos.
  - 15 • La longitud de los párpados.
  - El tamaño del globo ocular.
  - La distancia entre los ojos y los cristales.
  - El ángulo del eje óptico de los ojos (mirando al frente) respecto a los cristales.
- 20 Para el ajuste, lo más sencillo es conectar las gafas a un smartphone o tablet donde se instala una aplicación para las gafas. Así, el usuario, con las gafas puestas y conectadas a su smartphone o tablet, realiza el ajuste mediante la aplicación que le guía durante la operación.

25 Durante la operación de ajuste, las gafas intentan localizar y tapar un objeto accesorio que se suministraría con éstas. Si la gafas no utilizan estereoscopia el objeto habría que colocarlo relativamente lejos (podría ser una cartulina roja, que se desplegaría y se pegaría a una pared). De este modo, el usuario, manejando la aplicación, modifica las variables de ajuste, hasta comprobar que las gafas son capaces de tapar bien el objeto, después de lo cual indica que el ajuste ha terminado.

30

## Aclaraciones y detalles técnicos

### Comparación de las “gafas de sol activas” con otras soluciones

35 Otra solución alternativa y mucho más fácil de implementar para evitar el deslumbramiento es

presentar al usuario en pantallas convencionales la misma imagen que vería pero oscureciendo las zonas deslumbrantes. Sin embargo, esta solución sencilla hace perder agudeza visual y además la experiencia nos indica que este tipo de gafas cuando se usan prolongadamente producen fatiga a la vista y mareos. Esto se debe a que el usuario enfoca su vista a una pantalla que tiene muy cerca pero está viendo objetos que están lejos. En cualquier caso, ver la imagen real da más seguridad y naturalidad en la sensación visual.

#### Ventajas adicionales de las “gafas de sol activas”

Una ventaja adicional puede ser evitar deslumbramientos en casos excepcionales, como una explosión cercana o el uso malintencionado de un puntero láser apuntando a la ventana de un piloto o conductor desde lejos.

#### Bases físicas y ópticas del funcionamiento

Las máscaras que se utilizan deben obstruir parcialmente el camino de la luz que llega desde las fuentes luminosas deslumbrantes hasta las pupilas del usuario; la obstrucción debe ser parcial para que el usuario pueda ver lo más claro posible los objetos deslumbrantes pero sin que sea deslumbrado.

Para el primer cálculo de la máscara anti-deslumbramiento se considera que la pupila es un punto, en este caso el cálculo es muy sencillo y las máscaras necesarias en general tienen muy poca superficie.

Sin embargo, la pupila no es un punto sino un círculo de tamaño variable que tiene detrás un sistema óptico, de modo que un determinado punto del exterior se proyecta en un determinado punto de la retina y la luz, que viene desde el punto exterior entra a través de cada punto de la pupila. En otras palabras, desde un punto del exterior salen rayos de luz a todos los puntos de la pupila y el cristalino los proyecta en un solo punto de la retina.

Por tanto, si se quieren tapar todos los rayos de sol que llegan toda la pupila, no solo al punto central, hay que hacer crecer la máscara un grosor igual al del radio de la pupila.

Con una máscara opaca de este radio no llega ningún rayo de sol a la pupila y además quedaría oscurecida una zona alrededor del sol, debido a que una parte de los rayos de luz de dicha zona, que deberían llegar a la pupila son tapados por la máscara.

Sin embargo, no interesa tapar el 100 % de los rayos de sol porque entonces, en lugar del sol se vería un círculo negro. Por tanto, hay que dejar pasar una pequeña parte de los rayos del sol, para ello lo mejor es que el círculo de la máscara sea menos opaco por los bordes, de este modo, el sol se ve con poca intensidad y la zona oscurecida que aparece alrededor del sol se reduce considerablemente. Además, al suavizar los bordes, se evita la difracción de la luz.

(\*) Por ejemplo, poniendo el cristal a una distancia de 15 mm del ojo, para tapar el sol en un punto se necesita una máscara circular con solo 0,07 mm de radio pero para tapar el sol en toda la pupila a este radio hay que sumarle el radio de la pupila, quedando un radio mucho mayor, de 1,57 mm.

<b>Datos físicos</b>	
Distancia al sol	149.597.871 km
Radio del sol	696.000 km
Ángulo de visión del radio del sol	$\arctan(\text{radio/distancia}) = 0,27^\circ$
Radio normal de la pupila con iluminación alta	1,5 mm
<b>Datos del ejemplo</b>	
Distancia entre el cristal y el ojo	15 mm
Radio de la máscara en cristal para tapar el sol en un punto	$\tan(\text{ángulo}) \cdot \text{distancia} = 0,07 \text{ mm}$
Radio de la máscara en cristal para tapar el sol en toda la pupila	1,57 mm

15 Uso de dispositivos LCD de matriz activa

El cristal líquido en reposo deja pasar un 50% de la luz por someter a la luz a una polarización y con un campo eléctrico aplicado a cada celda, se cambia el ángulo de una segunda polarización, con lo cual se controla la opacidad de cada celda, desde el 50% (reposo) al 100%. Se utilizará un dispositivo LCD para cada ojo, y la resolución (número de celdas de la matriz activa) no tiene que ser demasiado grande, dado que el usuario apenas va a distinguir las celdas de la pantalla, por enfocar su vista a objetos lejanos. Dos posibles resoluciones válidas para las pantallas pueden ser 1024x768 y 800x600.



### Colocación de los cristales

Los cristales de las gafas construidos con dispositivos LCD pueden colocarse perpendiculares a los ejes ópticos de los ojos del usuario cuando mira al frente. También pueden colocarse en  
5 planos diferentes, con un ángulo para adaptarse mejor a la forma de la cabeza o incluso los cristales podrían arquearse. En caso de arquearse los cristales, es necesario hacer un proceso adicional de deformación de la máscara anti-deslumbramiento.

### Tipo de cámaras para mirar al frente

10

Es fundamental que las cámaras utilizadas para detectar las fuentes luminosas deslumbrantes no sean deslumbradas, para lo cual la entrada de luz debe ser pequeña y hay que ponerles un filtro adecuado. Esto permite captar bien las zonas con niveles de iluminación altos y distinguir un rango amplio de intensidades altas.

15

Aunque las máscaras que se generan para oscurecer los cristales de las gafas, son imágenes en niveles de grises (sin color), las cámaras que se deben usar son cámaras en color, por ser éstas muy baratas debido a que son componentes de uso muy extendido en teléfonos inteligentes (smartphones), tabletas, ordenadores portátiles, etc.

20

Además el uso de cámaras de color permite proteger al usuario de deslumbramientos producidos por punteros láser de color.

### Colocación de las cámaras que miran al frente

25

Las cámaras deben estar lo más cerca posible de los ojos pero sin obstaculizar la visión, de este modo la protección contra luces reflejadas por el espejo retrovisor de un vehículo es mejor. Si se utiliza estereoscopia (para proteger de fuentes luminosas cercanas) las cámaras deben separarse al menos la distancia de separación que tenemos entre nuestros ojos.

30

### Velocidad necesaria para la generación de las máscaras

El proceso de generación de máscaras debe hacerse con gran rapidez (en tiempo real) para que el usuario esté siempre protegido del deslumbramiento. Cuantas más imágenes se procesen por  
35 segundo, mejor será la protección.

Con la tecnología actual se pueden procesar fácilmente entre 50 y 60 imágenes por segundo. En este caso, desde que se produce un cambio de posición hasta que se genera la máscara pasan menos de 2 centésimas de segundo, momento en el que la protección es efectiva al 100% y mientras se procesa la imagen se utiliza la máscara anterior, que aunque no proteja al 100% es muy probable que de un porcentaje alto de protección. Además si se detecta movimiento en la imagen se añade un margen en la máscara en la dirección del movimiento.

### Conexión de las gafas

10 Las gafas tienen una conexión USB mini, que sirve para recargar la batería y para conectar a otros dispositivos.

La aplicación de ajuste, que funciona en smartphones o tablets, necesita que haya conexión con el puerto USB mini de las gafas. Esta aplicación también puede ser utilizada para actualizar el software de las gafas.

### Posibles limitaciones para el uso nocturno de las gafas

El uso de dispositivos LCD, que en reposo reducen el paso de luz un 50%, podría ser un problema para la aplicación nocturna de las gafas cuando la iluminación es escasa.

De todas formas, si un conductor circula por la noche encontrándose con muchos vehículos que vienen de frente, como las gafas reducen el brillo de los faros que tiene delante y este brillo no le llegaría a molestar, la pupila del ojo del conductor puede abrirse más y compensar la pérdida de iluminación producida por las gafas.

Si el uso nocturno de las gafas llegara a ser un problema, una posible solución es un dispositivo mecánico para mover los cristales (dispositivos LCD), apartándolos del campo visual en el caso de que las cámaras detecten un ambiente muy oscuro y volviéndolos a colocar en su sitio cuando aumenta la cantidad de luz ambiente. En este caso, lo mejor sería un giro de los cristales por el eje horizontal situado en la parte superior de estos. En cualquier caso, esta posibilidad se descarta en una primera fase del desarrollo del producto ya que incorporar un sistema mecánico en las gafas complica el diseño y la fabricación.

35 La solución ideal para el uso nocturno de estas gafas sería conseguir otro tipo de dispositivo con una matriz activa de celdas, en las que se pudiera regular la opacidad de cada celda desde el 0%

al 100%, sin embargo, de momento no existe este tipo de dispositivo.

### **Variante del invento para la protección de cámaras**

- 5 El método de protección contra deslumbramientos inicialmente ideado para personas también puede aplicarse a cámaras. Esta variante del invento permite a las cámaras recoger imágenes de calidad cuando el sol u otra luz intensa llega de frente.

10 En la producción cinematográfica, puede ser de gran utilidad para mejorar la calidad de los contraluces.

Para conseguir imágenes de calidad, el cristal donde se regula la opacidad debe tener un tamaño muy grande. Esto se debe a que a las zonas oscurecidas se les añade un margen con un grosor igual a la medida del radio del diafragma y en las cámaras de cine este radio es grande, por lo que  
15 si el cristal es pequeño y está cerca, cualquier zona oscurecida ocuparía una gran proporción del cristal, tapando una parte importante de la imagen.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

- 20 La explicación de este invento no necesita dibujos.

### **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

Las "gafas activas anti-deslumbramiento" se pueden construir con los siguientes elementos:

- 25
- 2 pantallas LCD de matriz activa, semitransparentes en donde la opacidad de cada celda puede ser regulada de modo dinámico. Cada una de estas dos pantallas actúa como un cristal de las gafas.
  - 2 cámaras de color que se montan en las gafas mirando al frente.
  - Una cámara de color que se montan en las gafas mirando a uno de los ojos del usuario.
- 30
- Uno o varios microprocesadores que permitan, en tiempo real, realizar el proceso de las imágenes de las cámaras, generando las dos imágenes máscaras, las cuales se colocan en las pantallas LCD.
  - El software necesario para realizar el proceso indicado en el párrafo anterior, que permite el funcionamiento normal de las gafas. Este software podrá utilizar solo proceso de  
35 imágenes o combinar proceso de imágenes, estereoscopia y realidad virtual (modelo 3D).
  - Software adicional para realizar los procesos necesarios en el ajuste de las gafas.

- Conexión mini USB para comunicar con dispositivos externos de modo que se pueda efectuar el ajuste de las gafas, actualizar el software y cargar las baterías.
- Baterías recargables.
- Electrónica de control necesaria para los elementos utilizados.

5

### Aplicación

Este invento se puede considerar más un artículo de uso general, que de uso industrial. Puede ser muy útil para conductores de vehículos y pilotos de aeronaves.

10

Seguidamente se expone una lista con posibles tipos de usuarios:

- Conductores de vehículos.
- Pilotos de aeronaves, tanto de aviación civil como militar. En el ámbito militar, las gafas pueden ser de gran utilidad para ver bien posibles enemigos que se acerquen con el sol detrás.
- Personal de las fuerzas armadas y de la policía. Las gafas pueden ser útiles para ver bien posibles enemigos situados con el sol detrás.
- Trabajadores que hacen soldaduras, los cuales tendrían que usar la gafas mejoradas mediante estereoscopia.
- Personas con problemas de hipersensibilidad a la luz (albinos y personas con dificultades para contraer la pupila). Para estas personas se podría hacer un ajuste especial de las gafas, de modo que el nivel de intensidad de luz para el que se empieza a proteger sea menor.

15

20

25 Además, una variante del invento puede utilizarse para proteger contra deslumbramientos a cámaras. Esta variante del invento permite a las cámaras recoger imágenes de calidad cuando el sol u otra luz intensa llega de frente. En la producción cinematográfica, puede ser de gran utilidad para mejorar la calidad de los contraluces.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Gafas activas anti-deslumbramiento: Gafas en las que cada cristal está compuesto por una matriz de celdas, en las que se regula la opacidad de cada celda de modo dinámico, para obstruir el camino desde las fuentes luminosas deslumbrantes hasta los ojos del usuario, evitando el deslumbramiento. Estas gafas necesitan una o más pequeñas cámaras que miran hacia el frente y uno o más microprocesadores, que procesando las imágenes de las cámaras en tiempo real, calculen el nivel de opacidad que se debe aplicar a cada celda, de 10 modo que el usuario pueda ver la imagen lo más clara posible y sin que sea deslumbrado.
2. Gafas activas anti-deslumbramiento descritas en la reivindicación anterior, añadiendo cámaras dirigidas a los ojos del usuario, para que el aparato sepa la posición de las pupilas del usuario, de modo que las máscaras de protección anti-deslumbramiento se adapten a la posición de las pupilas del usuario.

REIVINDICACIONES MODIFICADAS  
recibidas por la oficina Internacional el 4 de Noviembre de 2015 (04.11.2015)

1. Método de funcionamiento para gafas activas anti-deslumbramiento mediante proceso de imágenes.

Descripción del método:

- Las imágenes procedentes de las cámaras que miran a los ojos del usuario se procesan, calculándose la posición y el radio de las pupilas del usuario.
- Las imágenes procedentes de las cámaras que miran al frente, se procesan, dejándose solo los puntos con el valor máximo de luz y valores cercanos.
- Estas imágenes se procesan, teniendo en cuenta la posición de las pupilas del usuario, mediante un recorte y un escalado, de modo que puestas sobre los cristales de las gafas coincidan con lo que ve el usuario.
- En las dos imágenes generadas se ajustan los niveles de gris para servir de máscaras anti-deslumbramiento.
- A las zonas oscurecidas se les añade un margen (proceso de crecimiento) con un grosor igual a la medida del radio de la pupila del usuario. Si se detecta un cambio brusco de la imagen se añade otro margen en la dirección del cambio.
- Se aclara el borde de las zonas oscurecidas y se oscurece más su interior, de modo que los bordes quedan suavizados y se mantiene el nivel de gris medio.
- Las imágenes resultantes se colocan en los correspondientes cristales de las gafas.

2. Método de funcionamiento para gafas activas anti-deslumbramiento mediante proceso de imágenes, estereoscopía y realidad virtual.

Es una mejora del método descrito en la reivindicación 1 que permite proteger al usuario de las gafas activas anti-deslumbramiento cuando las fuentes deslumbrantes están cerca.

Descripción del método:

- Las imágenes procedentes de las cámaras que miran a los ojos del usuario se procesan, calculándose la posición y el radio de las pupilas del usuario.
- Las imágenes procedentes de las cámaras que miran al frente, se procesan, dejándose solo los puntos con el valor máximo de luz y valores cercanos.
- Con estas imágenes, haciendo uso de la estereoscopía, se genera un modelo 3D que contiene las fuentes luminosas deslumbrantes, las propias gafas y los ojos del usuario.
- Con el modelo 3D, utilizando técnicas de realidad virtual, se hace una proyección de las fuentes deslumbrantes sobre los ojos del usuario, atravesando los cristales de las gafas y se generan las dos imágenes que atraviesan cada uno de los cristales. Estas

imágenes serán utilizadas como máscaras para evitar el deslumbramiento.

- En las dos imágenes generadas se ajustan los niveles de gris para servir de máscaras anti-deslumbramiento.
- A las zonas oscurecidas se les añade un margen (proceso de crecimiento) con un grosor igual a la medida del radio de la pupila del usuario. Si se detecta un cambio brusco de la imagen se añade otro margen en la dirección del cambio.
- Se aclara el borde de las zonas oscurecidas y se oscurece más su interior, de modo que los bordes quedan suavizados y se mantiene el nivel de gris medio.
- Las imágenes resultantes se colocan en los correspondientes cristales de las gafas.

### 3. Método de ajuste para gafas activas anti-deslumbramiento.

Para un correcto funcionamiento de las gafas, cada usuario debe hacer un ajuste personalizado de sus gafas. El ajuste consiste en determinar varios parámetros que influyen en el funcionamiento: la separación entre los ojos, la longitud de los párpados, el tamaño del globo ocular, la distancia entre los ojos y los cristales y el ángulo del eje óptico de los ojos (mirando al frente) respecto a los cristales.

Para el ajuste, se conectan las gafas a un smartphone o tablet donde se instala una aplicación para las gafas. Así, el usuario, con las gafas puestas y conectadas a su smartphone o tablet, realiza el ajuste mediante la aplicación que le guía durante la operación.

Durante la operación de ajuste, las gafas intentan localizar y tapar un objeto accesorio que se suministraría con éstas. Si la gafas no utilizan estereoscopia el objeto habría que colocarlo relativamente lejos (podría ser una cartulina roja, que se desplegaría y se pegaría a una pared). De este modo, el usuario, manejando la aplicación, modifica las variables de ajuste, hasta comprobar que las gafas son capaces de tapar bien el objeto, después de lo cual indica que el ajuste ha terminado.

### 4. Aplicación del método de protección anti-deslumbramiento a cámaras.

El mismo método aplicado en la gafas activas anti-deslumbramiento puede simplificarse y aplicarse a la protección de cámaras.

Esta aplicación permite a las cámaras recoger imágenes de calidad cuando el sol u otra luz intensa llega de frente. En la producción cinematográfica, puede ser de gran utilidad para mejorar la calidad de los contraluces. También puede ser de gran utilidad para proteger cámaras de seguridad.

En este caso, el sistema de protección tiene solo una cámara que mira al frente y solo un cristal de protección (donde se regula la opacidad de cada punto). Además, se utiliza el

diámetro del diafragma de la cámara en vez del diámetro de la pupila del ojo.

Descripción del método:

- La imagen procedente de la cámara del sistema de protección que mira al frente, se procesa, dejándose solo los puntos con el valor máximo de luz y valores cercanos.
- 5 ○ Esta imagen se procesa mediante un recorte y un escalado, de modo que puesta sobre el cristal de protección coincida con lo que ve la cámara.
- En la imagen generada se ajustan los niveles de gris para servir de máscaras anti-deslumbramiento.
- A las zonas oscurecidas se les añade un margen (proceso de crecimiento) con un grosor igual a la medida del radio del diafragma de la cámara. Si se detecta un cambio brusco de la imagen se añade otro margen en la dirección del cambio.
- 10 ○ Se aclara el borde de las zonas oscurecidas y se oscurece más su interior, de modo que los bordes quedan suavizados y se mantiene el nivel de gris medio.
- La imagen resultante se coloca en el cristal de protección.



## DECLARACION SEGUN EL ARTICULO 19 (1)

Con la información recogida en el informe de búsqueda internacional, está claro que las reivindicaciones que había planteado inicialmente no son sostenibles por no ser ideas nuevas. Yo creía que había inventado las "gafas activas anti-deslumbramiento", debido a que este producto no existe en el mercado, aunque como se indica en el informe de búsqueda internacional hay patentes que reivindican esta idea.

Sin embargo, en la descripción de mi solicitud de patente se aportan nuevos métodos para generar máscaras anti-deslumbramiento de gran calidad y precisión. Con estos métodos, las máscaras se ajustan a la imagen que ve el usuario y permiten ver dicha imagen sin deslumbramiento y al tiempo lo más clara posible. Con estos nuevos métodos pretendo conseguir la fabricación industrial y la salida al mercado de un nuevo producto, las "gafas activas anti-deslumbramiento" o "gafas del sol activas", que pueden llegar a ser un producto de consumo generalizado, lo cual no ha sucedido hasta ahora a causa de no conocerse métodos adecuados de funcionamiento.

Por tanto, todas las reivindicaciones presentadas deben anularse y sustituirse por otras nuevas. De este modo ya no reivindico la invención de las "gafas activas anti-deslumbramiento", sino de los métodos de funcionamiento para dichas gafas.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/ES2015/070491

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**G02C7/10** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**G02C, A61F, G06K, G05D**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**EPODOC, INVENES, WPI, INSPEC**

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7970172 B1 (HENDRICKSON, J.) 28.06.2011, abstract; column 5, line 63 - column 6, line 37; column 6, line 60 - column 7, line 7; column 7, line 66 - column 8, line 22; figure 2.	1, 2
X	WO 2014079574 A1 (RÖDER, J.) 30.05.2014, abstract; page 17, line 7 - page 21, line 14; figure 1.	1, 2
X	US 7651220 B1 (PATTIKONDA, R.) 26.01.2010, the whole document.	1, 2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search  
**06/10/2015**

Date of mailing of the international search report  
**(08.10.2015)**

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer  
Ó. González Peñalba

Telephone No. 91 3495475

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

## Information on patent family members

PCT/ES2015/070491

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US7970172 B1	28.06.2011	NONE	
-----	-----	-----	-----
WO2014079574 A1	30.05.2014	EP2923234 A1	30.09.2015
-----	-----	-----	-----
US7651220 B1	26.01.2010	NONE	
-----	-----	-----	-----

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/ES2015/070491

## A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**G02C7/10** (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

## B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

G02C, A61F, G06K, G05D

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES, WPI, INSPEC

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	US 7970172 B1 (HENDRICKSON, J.) 28.06.2011, resumen; columna 5, línea 63 - columna 6, línea 37; columna 6, línea 60 - columna 7, línea 7; columna 7, línea 66 - columna 8, línea 22; figura 2.	1, 2
X	WO 2014079574 A1 (RÖDER, J.) 30.05.2014, resumen; página 17, línea 7 - página 21, línea 14; figura 1.	1, 2
X	US 7651220 B1 (PATTIKONDA, R.) 26.01.2010, todo el documento.	1, 2

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos  Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.  
**06/10/2015**

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.  
**08 Octubre 2015 (08.10.2015)**

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional  
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado  
Ó. González Peñalba  
Nº de teléfono 91 3495475

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2015/070491

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US7970172 B1	28.06.2011	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
WO2014079574 A1	30.05.2014	EP2923234 A1	30.09.2015
-----	-----	-----	-----
US7651220 B1	26.01.2010	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----