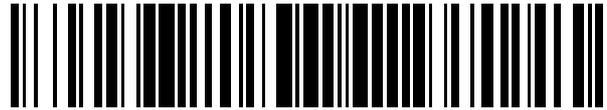


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 579 777**

21 Número de solicitud: 201530030

51 Int. Cl.:

G02C 7/10 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

14.01.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

16.08.2016

Fecha de concesión:

28.07.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

04.08.2017

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2015/070491

73 Titular/es:

**ALARCÓN ROJAS, David (100.0%)
c/ Alejandro Casona, 3
28035 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

ALARCÓN ROJAS, David

54 Título: **Gafas activas anti-deslumbramiento**

57 Resumen:

Las "gafas activas anti-deslumbramiento" 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 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 modo que el usuario pueda ver la imagen lo más clara posible y sin que sea deslumbrado.

ES 2 579 777 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

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",

10 donde se combinan las siguientes tecnologías:

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

15 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, etc. Para las gafas, la tecnología necesaria es más simple que la utilizada en las pantallas habituales, debido a que no se necesita
30 gestionar colores, ni iluminar la pantalla. Solo se necesita una matriz de celdas en las que se controla dinámicamente la opacidad de cada celda.

Proceso de imágenes. Esta tecnología existe desde hace mucho tiempo y con un buen microprocesador se pueden analizar y procesar en tiempo real las imágenes de las cámaras.

35

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.

- 5 Realidad virtual. Esta tecnología permite manejar modelos 3D y generar vistas 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
10 invento pero no se utiliza del modo habitual.

Miniaturización. La tecnología desarrollada para los teléfonos inteligentes (smart-phones) 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.

15

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

Las “gafas activas anti-deslumbramiento” son unas gafas de sol mejoradas mediante un dispositivo electrónico “inteligente”. Cada cristal de las gafas está compuesto por una matriz de
20 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 modo que el usuario pueda ver
25 la imagen lo más clara posible y sin que sea deslumbrado.

Utilidad y ventajas

Estas gafas podrían ser utilizadas por conductores de vehículos para evitar deslumbramientos.
30 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.

Otra ventaja adicional puede ser evitar deslumbramientos en casos excepcionales que afectan a
35 todo el campo visual, como una explosión cercana o el uso de un puntero láser utilizado maliciosamente apuntando desde lejos a la ventana de un piloto o conductor.

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.

5

El usuario no percibe las zonas oscurecidas en los cristales de sus gafas porque los ojos enfocan a los objetos lejanos.

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.

15

Funcionamiento

Hay dos posibles métodos para conseguir el funcionamiento del invento:

20

- Usando solo proceso de imágenes.
- Usando conjuntamente proceso de imágenes, estereoscopía y realidad virtual.

Descripción general del funcionamiento usando solo proceso de imágenes

25

- En este caso, se puede utilizar una sola cámara que mira hacia al frente para la generación de las dos mascarar necesarias (una para cada ojo). También se pueden utilizar dos cámaras y generar con cada una de ellas una máscara.
- Las imágenes procedentes de las cámaras, se procesan, dejándose solo los puntos con el valor máximo de luz o un valor cercano a éste.
- Estas imágenes se procesan mediante un recorte y un reescalado. Para 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.
- Las imágenes resultantes se colocan en las respectivas pantallas LCD que forman los cristales de las gafas.

30

35

Descripción general del funcionamiento usando conjuntamente proceso de imágenes, estereoscopia y realidad virtual

- Para usar estereoscopia es necesario utilizar dos o más cámaras que miran hacia el frente.
- 5 • Las imágenes procedentes de las cámaras, se procesan, dejándose solo los puntos con el valor máximo de luz o un valor cercano a éste.
- Con estas imágenes, haciendo uso de la estereoscopia, 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
10 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.
- 15 • Las imágenes resultantes se colocan en las respectivas pantallas LCD que forman los cristales de las gafas.

El proceso debe hacerse con gran rapidez (en tiempo real) para que el usuario esté siempre protegido del deslumbramiento. Cuanto más imágenes se procesen por segundo, mejor será la
20 protección (seguramente es suficiente con procesar 50 imágenes por segundo).

El primer método de funcionamiento es más simple, por lo que puede abaratar el producto y disminuir el consumo de energía. Esta reducción del gasto de energía puede ser muy útil si se usan baterías (pilas) ya que se aumenta el tiempo de autonomía.
25

Este segundo método es más preciso y sirve para proteger de deslumbramientos de fuentes luminosas cercanas, lo cual no hace el método anterior.

Ambos métodos pueden mejorarse utilizando cámaras adicionales que miran a los ojos del
30 usuario, de modo que si el usuario no mira al frente, se corrijan la máscaras según la posición de la pupila de usuario.

Aclaraciones y detalles técnicos

35 Uso de técnicas de realidad aumentada

La mezcla de imágenes reales con imágenes o dibujos generados por ordenador haciendo uso de

modelos 3D, se suele llamar realidad aumentada. Sin embargo, las aplicaciones habituales de realidad aumentada presentan imágenes en las que se mezcla la imagen procedente de una cámara con dibujos generados por ordenador. Por lo que el tipo de mezcla que se hace con estas gafas es un poco especial, ya que la imagen real llega al usuario directamente y delante se interpone una imagen que enmascara las zonas deslumbrantes.

Uso de pantallas 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 magnético 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 una pantalla LCD para cada ojo, y la resolución (número de celdas de la matriz activa) no tiene que ser demasiado grande, dado que el usuario a penas va a distinguir las celdas de la pantalla, por enfocar su vista a objetos lejanos. Dos posibles resoluciones válidas para las pantallas pueden ser 1024×768 y 800x600.

Colocación de los cristales

Los cristales de las gafas construidos con pantallas LCD pueden colocarse perpendiculares a los ejes ópticos de los ojos del usuario cuando mira al frente. También pueden colocarse los cristales de modo que no estén en el mismo plano, 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.

Tipo de cámaras

Aunque las máscaras que se generan para oscurecer los cristales de las gafas, equivalen a 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 (smart-phones), tabletas, ordenadores portátiles, etc.

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

Las imágenes que deben captar bien las cámaras son las que tienen niveles de iluminación altos; y dentro de estos niveles altos hay que distinguir un rango amplio de intensidades, por lo que la respuesta de las cámaras debe ser logarítmica.

Colocación de las cámaras

Las cámaras deben estar lo más cerca posible de los ojos pero sin obstaculizar la visión. Si se utiliza estereoscopía (para proteger de fuentes luminosas cercanas) las cámaras deben separarse

al menos la distancia de separación que tenemos entre nuestros ojos.

Detalle para la generación de las máscaras

Para evitar, que los cambios bruscos de la imagen dejen sin protección al usuario (por ejemplo con un giro rápido de la cabeza), es conveniente que cuando se detecten estos cambios bruscos se añada un margen alrededor de las zonas que se oscurecen.

Ajustes

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

El ajuste depende de:

- La distancia a la que queden los cristales de los ojos
- 15 • La separación entre sus ojos.
- El ángulo del eje óptico de los ojos (mirando al frente) respecto a los cristales.

Para el ajuste, lo más sencillo es dotar al producto de un modo especial de funcionamiento llamado ajuste, en el que el usuario puede regular estas variables. En este modo de trabajo, las gafas intentarían 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 modificaría las variables de ajuste, hasta comprobar que las gafas son capaces de tapar bien el objeto, después de lo cual indicaría a las gafas que el ajuste ha terminado.

Restricciones

Para que las gafas protejan bien de los deslumbramientos, el usuario debe mirar de frente. Esto en principio no es un problema ya que las luces que más molestan son las que llegan frontalmente, además los pilotos y conductores dirigen hacia el frente su mirada la mayor parte del tiempo.

Se puede implementar una variante del invento, añadiendo cámaras dirigidas a los ojos del usuario, para que el aparato sepa hacia donde mira éste, de modo que la protección anti-deslumbramiento no se pierda cuando el usuario no mira al frente.

Posibles limitaciones para el uso nocturno de las gafas

5 El uso de pantallas 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 cruzándose 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
10 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 (pantallas 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
15 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.

20 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.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 La explicación de este invento no necesita dibujos.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

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

- 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.

35 • Microprocesador que permita, 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 imágenes o combinar proceso de imágenes, estereoscopia y realidad virtual (modelo 3D).
- 5
- Software adicional para realizar los procesos necesarios en el ajuste de las gafas.
 - Botones e indicadores luminosos (led). Los botones servirán para el encendido y apagado de las gafas, así como para realizar los ajustes necesarios antes de su uso.

Aplicación

10

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.

REIVINDICACIONES

- 5
- 10
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 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 hacia donde mira éste, de modo que la protección anti-deslumbramiento no se pierda cuando el usuario no mira al frente.