



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 244 330**

② Número de solicitud: 200401006

⑤ Int. Cl.:
G06T 5/50 (2006.01)
A61F 9/00 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **27.04.2004**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2005**

Fecha de la concesión: **30.01.2007**

⑭ Fecha de anuncio de la concesión: **16.02.2007**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente: **16.02.2007**

⑰ Titular/es: **Universidad de Granada
Hospital Real - Cuesta del Hospicio, s/n
18071 Granada, ES
Universidad de Murcia**

⑱ Inventor/es: **Ros Vidal, Eduardo;
Mota Fernández, Sonia;
Díaz Alonso, Antonio Javier y
Vargas Martín, Fernando**

⑲ Agente: **Herrera Dávila, Álvaro**

⑳ Título: **Sistema reconfigurable de procesamiento de imágenes en tiempo real para ayuda a pacientes con baja visión.**

㉑ Resumen:

Sistema reconfigurable de procesamiento de imágenes en tiempo real para ayuda a pacientes con baja visión. Se propone una plataforma única de ayuda a pacientes con baja visión. Se trata de obtener una plataforma de bajo coste portátil, útil para diversas patologías al mismo tiempo, que pueda ser adaptable a las necesidades de diferentes pacientes, y que se pueda adaptar a la evolución en el tiempo de la capacidad visual del paciente. La plataforma completa de ayuda a la baja visión consiste en un sistema de adquisición de imágenes (cámara), un dispositivo de procesamiento de imágenes en tiempo real configurable (FPGA) y un visor portátil (HMD- Head Mounted Display).

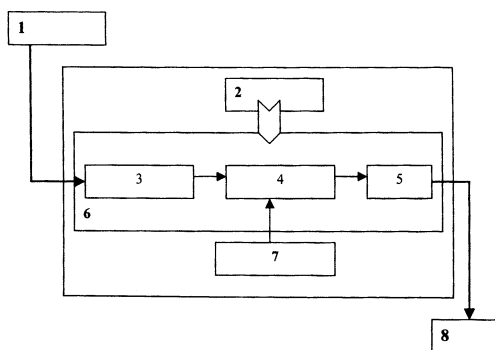


Figura 1

ES 2 244 330 B1

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

DESCRIPCIÓN

Sistema reconfigurable de procesamiento de imágenes en tiempo real para ayuda a pacientes con baja visión.

La presente invención se refiere a la obtención de una plataforma de bajo coste, portátil, útil para diversas patologías al mismo tiempo, que pueda ser adaptable a las necesidades de diferentes pacientes y que se pueda adaptar a la evolución en el tiempo de la degeneración visual del paciente.

Sector de la técnica

Se encuadra dentro del campo de los sistemas electrónicos de procesamiento de imágenes en tiempo real para ayuda a pacientes con visión disminuida, llamados pacientes de "baja visión".

Estado de la técnica

Las personas con "baja visión" son pacientes que han visto reducida su capacidad visual por alguna afección o patología. Las patologías que dan lugar a este tipo de anomalías pueden ser de carácter post-traumático (debido a un accidente el paciente ha perdido parcialmente la visión pero no se espera que evolucione con el tiempo) o de carácter degenerativo (la capacidad visual va deteriorándose con el tiempo).

La visión remanente puede ser foveal por lo que el paciente puede leer y ver la televisión, pero su capacidad para andar y desenvolverse en el medio queda muy limitada; o puede ser periférica, dándose, entonces, el caso contrario, es decir que el paciente es capaz de andar con soltura pero no es capaz de realizar aquellas tareas que requieren detección de detalles, como la lectura.

En algunas enfermedades el problema está relacionado con la pérdida de resolución de la imagen percibida. La retinitis pigmentaria produce, entre otras, esta patología.

Para paliar los distintos problemas puntuales ocasionados sobre la capacidad visual de los pacientes se han aportado al estado de la técnica invenciones específicas basadas en dispositivos electrónicos:

- En el documento US 5106179 la imagen recogida por cámaras es proyectada sobre un dispositivo óptico que la reduce y la traslada a un punto de la retina. De esta forma, los pacientes de cataratas reciben una imagen nítida a pesar de su patología.

- En la invención descrita en el documento WO 00/43954, se realiza la extracción de bordes (a través de la transformada de Hilbert) y la superposición de los mismos sobre la imagen original. El resultado es una la imagen con los bordes realzados.

- El dispositivo descrito en WO 94/16424 también realza la intensidad de la imagen mediante un procesamiento de la misma.

- El dispositivo descrito en JP 09-192164 expande el campo de visión del paciente mediante el procesamiento de la imagen.

- El dispositivo descrito en el documento ES 2133078 A1, extrae las características de un entorno mediante visión estereoscópica, especialmente las distancias a los objetos, y las codifica mediante señales acústicas que recibe el paciente.

Pero la mayoría de las ayudas se basan en dispositivos ópticos con distintos tipos de lentes: WO 0064140, WO 03010591, US 4802756, US 5371626.

La prevalencia de este tipo de anomalías no es muy alta, para la baja visión severa se estima en tor-

no al 17.3 por 1000, oscilando entre el 1.5 por 1000 en menores de 17 años y el 210.6 por 1000 en los mayores de 85. Además existen muchas enfermedades que producen baja visión con sintomatología muy distinta, es decir, cada paciente tiene unas necesidades distintas. Por otro lado, cada paciente, aún dentro de un mismo tipo de patología, tiene unas necesidades propias, por lo que cualquier dispositivo de ayuda debe ser personalizado para paliar la sintomatología de un paciente concreto. Este hecho hace que los aparatos sean difícilmente compartibles con otros pacientes. Además, en los casos de degeneración progresiva, el paciente necesita que el dispositivo sea capaz de adaptarse a sus distintas capacidades visuales. La portabilidad del dispositivo es también un requisito importante. Por todo ello, los dispositivos paliativos existentes en la actualidad resultan caros, dada la alta especialización y la baja producción de unidades.

Descripción de la invención

Se propone una plataforma única de ayuda a pacientes con baja visión. Se trata de obtener una plataforma de bajo coste, portátil, útil para diversas patologías al mismo tiempo, que pueda ser adaptable tanto a las necesidades de diferentes pacientes y que se puedan adaptara la evolución en el tiempo de la degeneración visual del paciente.

La plataforma completa de ayuda a la baja visión consiste en un sistema de adquisición de imágenes (cámara), un dispositivo de procesamiento de imágenes en tiempo real (una FPGA), y un visor portátil (HMD- Head Mounted Display).

Una plataforma de bajo coste basada en un circuito reconfigurable es una opción muy valida, ya que se puede personalizar para distintos pacientes, y el hecho de usar la misma plataforma para distintas patologías reduce los costes de fabricación.

El dispositivo dispone de una memoria de configuración, de forma que, el médico sólo tendrá que programar la FPGA mediante la memoria de configuración para adaptar el dispositivo al paciente, dependiendo de la patología el grado de pérdida de la visión del mismo.

Además el dispositivo dispone de una serie de pulsadores que puede manejar el paciente, que adaptan las características del procesamiento a sus necesidades específicas para cada tarea.

La FPGA está configurada con un "Frame-Grabber" o capturador de imágenes, una etapa de procesamiento digital de la imagen en tiempo real que depende de la patología que se desea paliar y un circuito de salida que controla el visor.

El "Frame-Grabber" recoge las imágenes que proceden de la cámara y adapta el formato de la adquisición al formato de trabajo de la etapa de procesamiento.

Se han desarrollado tres tipos de procesamiento de imágenes sencillos que pueden ser útiles para distintas patologías:

- Realce de contraste para pacientes con visión de bajo contraste. El procesamiento consiste en la extracción de características de la imagen, tales como bordes, y la superposición de las mismas sobre la imagen original. El paciente, mediante el uso de los pulsadores puede aumentar o reducir la intensidad relativa de los bordes.

- Multiplexación de bordes con la imagen original en la zona central del campo visual para pacientes

con visión de túnel. Los pacientes con visión de túnel tienen un campo visual muy reducido, por lo que les resulta útil cualquier información de un campo visual más amplio para acciones como caminar. El procesamiento que se realiza consiste en la extracción de características de la escena, tales como bordes, y la superposición sobre la zona central del visor electrónico, que se corresponde con el campo visual reducido del paciente. El paciente puede controlar mediante los pulsadores la cantidad de bordes que se visualizan con la imagen original.

- Zoom digital de la imagen para pacientes con visión periférica. El procesamiento digital permite aumentar el tamaño de detalle de 1 imagen que se observa. El paciente controla con los pulsadores el aumento de la imagen. El circuito de salida genera la imagen que será visualizada mediante el visor portátil.

Descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión del problema descrito y de su solución se muestra unos dibujos.

En la figura 1 se muestra el diagrama de bloques del funcionamiento de la plataforma desarrollada, correspondiendo su numeración a los siguientes componentes:

1. Cámara
2. Memoria
3. Frame-Grabber
4. Procesamiento
5. Salida
6. FPGA
7. Pulsadores
8. Circuito
9. Visor

Descripción de un modo de realización

Se describe una plataforma de ayuda para pacientes de baja visión. La plataforma completa está compuesta por una cámara, un circuito de procesamiento y un visor portátil.

El circuito de procesamiento se compone de una FPGA, una memoria de que configura la FPGA para cada aplicación concreta, y uno pulsadores que pueden ser manejados por el paciente.

El procesamiento de las imágenes se realiza en tiempo real.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo reconfigurable de ayuda a pacientes con baja visión para patologías de diverso carácter y grado de degeneración, que procesa imágenes en tiempo real, **caracterizado** porque el sistema de adquisición de imágenes consiste en una cámara cuyas imágenes son procesadas en tiempo real mediante un circuito FPGA, que se configura mediante una memoria de configuración para cada patología específica (visión túnel, visión de bajo contraste, visión periférica), y que puede ser manejado por el paciente para adaptarlo al estado degenerativo de su patología concreta; y por un dispositivo de salida para las imágenes procesadas consistente en un visor portátil.

2. Dispositivo reconfigurable de ayuda a pacientes con baja visión útil para patologías de diverso carácter y grado de degeneración, que procesa imágenes en tiempo real, según reivindicación 1, **caracterizado** porque la configuración del dispositivo FPGA está constituida por una etapa de adquisición de imágenes ("Frame-Grabber") que transforma las imágenes al formato apropiado para el resto del procesamiento.

3. Dispositivo reconfigurable de ayuda a pacientes con baja visión útil para patologías de diverso carácter y grado de degeneración, que procesa imágenes en tiempo real, **caracterizado** porque el dispositivo FPGA está configurado para cada patología mediante una memoria de configuración.

4. Dispositivo reconfigurable de ayuda a pacientes con baja visión útil para patologías de diverso carácter y grado de degeneración, que procesa imágenes en tiempo real, **caracterizado** porque la configuración FPGA está constituida por una etapa de procesamiento que depende de la patología que se desea paliar de forma que una plataforma de procesamiento única puede particularizarse con sólo tocar unos pulsadores para realizar las tareas descritas en las reivindicaciones 5, 6 y 7.

5. Dispositivo reconfigurable de ayuda a pacientes

con baja visión útil para patologías de diverso carácter y grado de degeneración, que procesa imágenes en tiempo real, **caracterizado** por el procesamiento realizado por el dispositivo FPGA está constituido por el realce de los bordes de la imagen original para paliar las deficiencias visuales de pacientes de bajo contraste.

6. Dispositivo reconfigurable de ayuda a pacientes con baja visión útil para patologías de diverso carácter y grado de degeneración, que procesa imágenes en tiempo real, **caracterizado** por el procesamiento realizado por el dispositivo FPGA está constituido por la superposición de los bordes de la imagen original sobre la zona central del visor para paliar las deficiencias visuales de pacientes de visión túnel.

7. Dispositivo reconfigurable de ayuda a pacientes con baja visión útil para patologías de diverso carácter y grado de degeneración, que procesa imágenes en tiempo real, **caracterizado** por el procesamiento realizado por el dispositivo FPGA está constituido por el aumento de los niveles de detalle de la imagen original para paliar las deficiencias visuales de pacientes de visión periférica.

8. Dispositivo reconfigurable de ayuda a pacientes con baja visión útil para patologías de diverso carácter y grado de degeneración, que procesa imágenes en tiempo real, **caracterizado** por el procesamiento realizado por el dispositivo FPGA está constituido por una etapa de salida de las imágenes procesadas que las envía a un visor portátil.

9. Dispositivo reconfigurable de ayuda a pacientes con baja visión útil para patologías de diverso carácter y grado de degeneración, que procesa imágenes en tiempo real, **caracterizado** por el procesamiento realizado por el dispositivo FPGA dispone de una serie de señales de entrada procedentes de pulsadores externos de configuración que pueden ser manejados por el paciente para adaptar el dispositivo a su grado degenerativo de su capacidad visual.

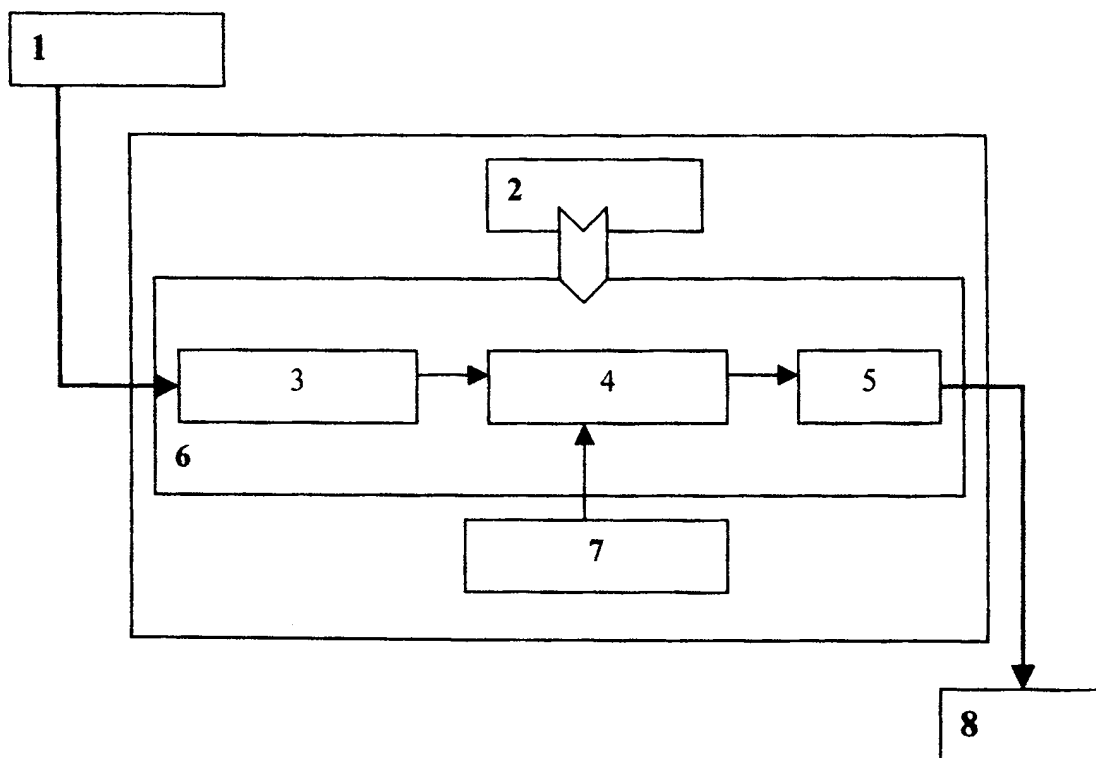


Figura 1



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 244 330

② Nº de solicitud: 200401006

③ Fecha de presentación de la solicitud: 27.04.2004

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.7: G06T 5/50, A61F 9/00

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 0043954 A2 (SCHEPENS EYE RESEARCH INSTITUTE) 27.07.2000, todo el documento.	1-9
A	US 6242944 B1 (BENEDETTI et al.) 05.06.2001, columna 1, líneas 34-41; columna 1, línea 60 - columna 6, línea 10.	1-3
A	BASE DE DATOS WPIL en QUESTEL, semana 200321, Londres: Derwent Publications Ltd., AN 2003-216895, JP 2003044850 A (IWATA et al.), resumen.	1
A	EP 0756246 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA CHUO KENKYUSHO) 29.01.1997, todo el documento.	1-9
A	US 2002172416 A1 (SUGIYAMA) 21.11.2002, todo el documento.	1-9
A	ES 2106678 A1 (UNIVERSIDAD DE GERONA) 01.11.1997, columna 1, líneas 9-13; columna 2, líneas 13-44; columna 4, líneas 7-10; columna 4, línea 27 - columna 5, línea 9.	1
A	WO 9416424 A1 (DURAND LIMITED) 21.07.1994, todo el documento.	1

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

27.10.2005

Examinador

A. Cardenas Villar

Página

1/1