



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 658 043**

⑮ Int. Cl.:

H04N 13/00 (2006.01)

H04N 13/04 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑥ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2014 PCT/US2014/032955**

⑦ Fecha y número de publicación internacional: **09.10.2014 WO14165744**

⑨ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2014 E 14778062 (1)**

⑩ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2982107**

⑪ Título: **Redireccionamiento de una señal de imágenes tridimensionales**

⑩ Prioridad:

05.04.2013 EP 13162505

⑪ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

08.03.2018

⑬ Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (50.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL y
DOLBY LABORATORIES LICENSING
CORPORATION (50.0%)

⑭ Inventor/es:

BRULS, WILHELMUS, HENDRIKUS ALFONSUS;
DE HAAN, WIEBE;
KROON, BART;
VANDEWALLE, PATRICK, LUC ELS y
LAKSHMINARAYANAN, GOPI

⑮ Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 658 043 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Redireccionamiento de una señal de imágenes tridimensionales

5 CAMPO DE LA INVENCIÓN

La invención se relaciona con un método para redireccionar una señal de imágenes tridimensionales, un método para generar una señal de imágenes tridimensionales, un sistema para redireccionar una señal de imágenes tridimensionales, un sistema para generar una señal de imágenes tridimensionales, una señal de imágenes tridimensionales, un portador de datos que soporta una señal de imágenes tridimensionales, un programa de ordenador para redireccionar una señal de imágenes tridimensionales, un programa de ordenador para generar una señal de imágenes tridimensionales, un producto de programa de ordenador para almacenar un programa de ordenador para redireccionar una señal de imágenes tridimensionales y un producto de programa de ordenador para almacenar un programa de ordenador para generar una señal de imágenes tridimensionales.

10 15 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Durante las dos últimas décadas la tecnología de despliegue tridimensional ha madurado adicionalmente. Los dispositivos para despliegue de imágenes tridimensionales (3D) agregan una tercera dimensión (profundidad) a la experiencia de observación proveyendo cada uno de los ojos del observador con diferentes vistas de la escena que está siendo observada.

Como resultado tenemos ahora diversas maneras de observar señales de imágenes/vídeo tridimensionales. Por un lado, tenemos sistemas de despliegue tridimensionales basados en gafas donde un usuario recibe imágenes distintas para su ojo izquierdo y derecho. Por otro lado, tenemos sistemas de despliegue tridimensional autoestereoscópico que proveen al ojo sin ayuda de un observador con una visión tridimensional de una escena.

En sistemas basados en gafas, las gafas activas/pasivas proveen un filtro para separar las diferentes imágenes según se presentan sobre la pantalla para el ojo respectivo del observador. En sistemas libres de gafas o autoestereoscópicos los dispositivos frecuentemente son pantallas de visión múltiple que utilizan medios de direccionamiento de la luz, por ejemplo, en la forma de una barrera o lenticular, para dirigir una imagen izquierda al ojo izquierdo y una imagen derecha al ojo derecho.

En cine 3D estándar se utilizan gafas para separar las visiones izquierda y derecha de los ojos del observador. En vez de, por ejemplo, 24 marcos (de datos de imágenes) por segundo, en un sistema en estéreo se pueden proveer 48 marcos por segundo; esto es, 24 para el ojo izquierdo, y 24 para el ojo derecho. Los marcos izquierdos de un par en estéreo comprenden una visión ligeramente diferente de la misma escena que los marcos derechos. Esta información es combinada por el cerebro humano y da como resultado una imagen o video percibida tridimensional.

40 Ejemplos de sistemas para procesamiento de imágenes tridimensionales se presentan en la US2012/162200, la cual divulga una metodología para convertir valores de profundidad de un mapa de profundidad dependiente de la frecuencia de los valores de profundidad en el mapa de profundidad, y en la US2103/069934, la cual divulga la modificación de valores de profundidad para desplazar objetos salientes más cercanos a nivel de profundidad de una pantalla de despliegue.

45 Unas de las intervenciones utilizadas para percibir una imagen tridimensional, es el paralaje, esto es, el desplazamiento aparente en la posición aparente de un objeto entre las dos observaciones. Un problema que existe con sistemas que proveen señales de imágenes tridimensionales es que la información de paralaje comprendida en los mismos es utilizada típicamente para un sistema/dispositivo de despliegue tridimensional particular. Como resultado la información de paralaje contenida dentro de la señal puede no ser apropiada para el despliegue en otro tipo de sistema/dispositivo o de despliegue tridimensional.

50 Por lo tanto, hay una necesidad de adaptación de una señal tridimensional de entrada a las capacidades de un dispositivo de despliegue tridimensional utilizado para desplegar la señal de entrada tridimensional.

55 RESUMEN DE LA INVENCIÓN

60 Los inventores han observado que en particular para sistemas/dispositivos de despliegue tridimensional autoestereoscópicos que despliegan un efecto de profundidad significativo, esto es, cuando los objetos entre la izquierda y la derecha tienen disparidades más pronunciadas, esto puede dar como resultado que la imagen sea borrosa.

65 Un primer aspecto de la presente invención se relaciona con un método para redirigir datos de señales de vídeo tridimensionales para uso en un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo, comprendiendo el método: recibir la señal de vídeo tridimensional, comprendiendo la señal de vídeo tridimensional a su vez datos de vídeo tridimensionales adecuados para alimentar un dispositivo de despliegue de visión múltiple, y un conjunto de datos de

- mapeo de disparidad de referencia, siendo indicativos los datos de mapeo de disparidad de referencia de un mapeo de disparidad para los datos de vídeo tridimensionales para un dispositivo de despliegue tridimensional. El método comprende adicionalmente derivar un mapeo de disparidad objetivo con base en el mapeo de disparidad de referencia y características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia y características correspondientes del dispositivo de despliegue tridimensional objetivo y redireccionar los datos del vídeo tridimensionales utilizando los datos de mapeo de disparidad objetivo en unos datos de vídeo tridimensionales objetivo; en el que, dado que el dispositivo de despliegue tridimensional objetivo tiene un rango de disparidad mayor para desplegar elementos salientes que el dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, la derivación del mapeo de disparidad objetivo comprende una adición sopesada de los datos de mapeo de disparidad de referencia y un mapeo de disparidad lineal dentro del rango de disparidad más grande; las características del despliegue de referencia comprenden una de: curva de borrosidad-disparidad, curva de nitidez-disparidad, rango de borrosidad-disparidad, rango de nitidez-disparidad, un rango de saliente-disparidad, datos de nitidez-disparidad indicativos de un rango de disparidad adecuado para la presentación de imágenes tridimensionales con nitidez por encima de una métrica de nitidez predeterminada, y/o datos de borrosidad-disparidad indicativos de un rango de disparidad adecuado para desplegar imágenes tridimensionales con borrosidad por debajo de una medición de borrosidad predeterminada.
- La invención efectivamente permite un redireccionamiento eficiente de los datos de vídeo tridimensionales hasta un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo. Con este fin la presente invención incluye un mapeo de disparidad de referencia de un despliegue tridimensional de referencia, el cual puede ser utilizado por un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo para redireccionar. El mapeo de disparidad de referencia es dependiente de los datos de vídeo tridimensionales y es preferiblemente variable con el tiempo adaptándose al mapeo con el tiempo al contenido de la imagen. El mapeo de referencia puede ser provisto por el autor del contenido, por lo cual es generado utilizando características conocidas del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia.
- A su vez en el dispositivo de despliegue tridimensional objetivo las características correspondientes del dispositivo de despliegue tridimensional objetivo se consideran conocidas. Estas características correspondientes pueden estar, por ejemplo, disponibles embebidas en una memoria instantánea, u otro sistema de almacenamiento no volátil en el dispositivo de despliegue objetivo, puesto que estas características son estables a lo largo de la vida útil del sistema de despliegue. El fabricante, ensamblador u otra parte involucrada en el dispositivo de despliegue que haya medido/determinado tales características del dispositivo de despliegue tridimensional objetivo puede almacenarlas subsecuentemente en el dispositivo de despliegue.
- El dispositivo de despliegue tridimensional objetivo puede recuperar estos datos y comparar los datos recuperados con las características de la señal tridimensional de referencia. La presente invención permite el uso de uno o más dispositivos de despliegue estandarizados, cuyas características también pueden ser colocadas en el almacenamiento no volátil. El uso de esta metodología puede ser suficiente para indicar, en la señal de vídeo tridimensional, cuáles referencias estandarizadas particulares que despliegan el mapeo de disparidad de referencia están asociadas. En el caso de un dispositivo de despliegue estandarizado individual, tal indicador puede ser incluso redundante.
- Alternativamente la señal de vídeo tridimensional puede comprender las características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, proveyendo de esta manera el sistema con flexibilidad y permitiendo que los autores del contenido provean un mapeo de disparidad de referencia para uno o más dispositivos de despliegue objetivo.
- El dispositivo de despliegue tridimensional objetivo puede comparar las características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia y sus propias características correspondientes y con base en las mismas decidir la generación de un mapeo de disparidad objetivo con base en el resultado de esta comparación y el mapeo de disparidad de referencia.
- Puesto que los dispositivos de despliegue tridimensionales históricamente con el tiempo han alcanzado mejor calidad de resultados 3D, se espera que con el tiempo el rango de disparidad en el cual los dispositivos de despliegue tridimensionales puedan desplegar contenidos sin borrosidad sustancial (por ejemplo, más allá de una métrica de borrosidad predeterminada) se incrementará. Como resultado, el contenido generado para un dispositivo de despliegue de referencia actual puede no proveer el mejor mapeo de disparidad para un dispositivo de despliegue mejor a un futuro, siendo la razón que tal contenido comprende un mapeo de disparidad de referencia, que desde un mejor punto de vista artístico mapea la profundidad de contenido sobre la profundidad/disparidad de los dispositivos de despliegue disponibles actualmente.
- La presente invención en efecto permite una mejora elegante, también para dispositivos de despliegue futuros, puesto que el dispositivo de despliegue tridimensional objetivo está provisto con la información requerida para generar un mapeo de disparidad tridimensional que se acomoda mejor a los dispositivos de despliegue tridimensional.
- De manera notable dentro del contexto de la presente solicitud se utilizan la profundidad y la disparidad dentro del mismo contexto. La profundidad simplificada es inversamente proporcional a la disparidad y como resultado las

operaciones en el dominio de la profundidad típicamente tienen un equivalente en el dominio de disparidad. Tanto la profundidad como la disparidad proveen información que relaciona el paralaje de la imagen entre, por ejemplo, una visión de ojo izquierdo y de ojo derecho de una señal de vídeo de visión múltiple (2 o más).

- 5 Los datos de imágenes tridimensionales comprendidos dentro de la señal de vídeo tridimensional son preferiblemente datos de imágenes tridimensionales que pueden ser utilizados para generar salidas de visión múltiple. Estos datos de imágenes tridimensionales pueden relacionarse, por ejemplo, con una visión sencilla con una profundidad asociada y/o un mapeo de disparidad adecuados para la producción basado en imágenes o más preferiblemente comprende una señal en estéreo con uno o más mapas de profundidad asociados. Esta última señal es beneficiosa porque permite la reproducción de contenido en estéreos sin pérdidas, pero también provee las observaciones respectivas de la información de señales estéreo que son útiles para llenar las regiones desocluídas cuando el contenido producido para n despliegues de observación donde $n > 2$.
- 10 Adicionalmente la presente invención también puede ser utilizada en situaciones donde no se provee una información de profundidad o disparidad explícita, pero la señal de imágenes tridimensionales puede proveer contexto suficiente para derivar un mapa de profundidad/disparidad a partir de la misma en tiempo real. Por ejemplo, en el caso de contenido estéreo sin mapas de profundidad/disparidad puede estimarse utilizando técnicas bien conocidas. Sin embargo, el recorrido puede variar, puesto que en ciertas escenas puede ser difícil derivar exactamente tal mapa de profundidad/disparidad con base en un contenido estéreo únicamente.
- 15 20 En una realización preferida, el mapeo de disparidad de referencias se genera utilizando características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, de tal manera que el mapeo de disparidad de referencia mapea la disparidad de los elementos salientes en los datos de vídeo tridimensional sobre un rango de disparidad predeterminado del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia adecuado para representar dichos elementos salientes.
- 25 La ventaja de esta metodología es que para esos elementos en la señal de imágenes tridimensionales que requieren típicamente una representación nítida, esto es, con una borrosidad por debajo de un umbral de borrosidad predeterminado, esto puede proveerse realmente.
- 30 35 En una realización más preferida, dado que el dispositivo de despliegue tridimensional objetivo tiene un rango de disparidad mayor para desplegar elementos salientes que el dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, la derivación del mapeo de disparidad objetivo comprende una adición sopesada de los datos de mapeo de disparidad de referencia y un mapeo de disparidad lineal dentro del rango de disparidad mayor.
- 40 Utilizando esta metodología el mapeo de disparidad se acerca al mapeo de unidad ideal; esto es, lo que entra, sale, sin embargo, la cantidad de disparidad negativa y positiva utilizada se conserva sustancialmente. Además, se confirmó experimentalmente que este método de mejora provee resultados perceptivamente placenteros.
- 45 Aún más preferiblemente el mapeo de disparidad objetivo corresponde a $\text{objetivo_disparidad_mapeo}(x)$ en el que
- $$\text{objetivo_disparidad_mapeo}(x) = ((1-\beta) \cdot \text{referencia_disparidad_mapeo}(x)) + (\beta \cdot \text{lineal_aproximación_referencia_disparidad_mapeo}(x))$$
- 50 55 y en el que
- referencia_disparidad_mapeo (x) corresponde al mapeo de disparidad de referencia para x y
- $\text{lineal_aproximación_ref_disparidad}(x)$ corresponde al mapeo de disparidad lineal a través de los puntos $(D_{\text{Min}}, \text{referencia_disparidad_mapeo}(D_{\text{Min}}))$ y $(D_{\text{Max}}, \text{referencia_disparidad_mapeo}(D_{\text{Max}}))$.
- 60 65 La metodología anterior ha demostrado dar buenos resultados porque sustancialmente conserva la linealidad presente en el mapeo de disparidad y además conserva la simetría presente en la disparidad de entrada con respecto a la disparidad de salida.
- Las características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia pueden comprender preferiblemente un rango de borrosidad-disparidad en la forma de una curva que indica la borrosidad del despliegue como función de la disparidad. Idealmente la borrosidad se basa en una métrica de borrosidad estandarizada de manera que se mejore el remapeo. Alternativamente puede proveerse una curva de nitidez disparidad inversa. En un sistema simplificado puede proveerse un tipo similar de información en la forma de un rango de borrosidad-disparidad que indica un rango de disparidad preferido en que la borrosidad permanece mínima. De la misma forma puede proveerse un

rango de nitidez-disparidad. Teniendo en cuenta la naturaleza en general simétrica el rango de borrosidad o el rango de nitidez pueden caracterizarse utilizando un valor de disparidad sencillo.

- 5 Un método para generar una señal de video tridimensional, la señal de video tridimensional adecuada para redireccionar la señal de video tridimensional a un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo, puede comprender la obtención de datos de video tridimensional adecuados para guiar un dispositivo de despliegue de visión múltiple, obteniendo características de un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, generando datos de mapeo de disparidad de referencia, siendo indicativos los datos de mapeo de disparidad de referencia del mapeo de disparidad para los datos de video tridimensionales para un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia y generar la señal de video tridimensional, en la que la generación de la señal de video tridimensional comprende combinar los datos de video tridimensional y los datos de mapeo de disparidad de referencia.
- 10 La señal de imagen tridimensional así generada puede funcionar como una entrada o un método de acuerdo con el primer aspecto de la invención.
- 15 Preferiblemente la generación de los datos de mapeo de disparidad de referencia comprende el uso de las características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, de tal manera que el mapeo de la disparidad de referencia mapea la disparidad de los elementos salientes en los datos de video tridimensional sobre un rango de disparidad predeterminado del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia adecuados para representar dicho elemento saliente, lo que resulta en la capacidad del dispositivo de despliegue tridimensional objetivo de ser capaz de manejar mejor la disparidad para elementos salientes en los datos de video tridimensional.
- 20 De manera notable los elementos salientes corresponden a elementos tales como, por ejemplo, caras que en general dirigen el foco de atención del observador, uso de borrosidad artística colateral, estando tales objetos salientes representados preferiblemente en una forma nítida; esto es, no borrosa, sobre un dispositivo de despliegue.
- 25 Más preferiblemente la generación de la señal de video tridimensional comprende combinar los datos de videos tridimensionales, los datos de mapeo de disparidad de referencia y las características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia. Como resultado de esta característica no hay ya la necesidad de definir características de uno o más dispositivos de despliegue de referencia en dispositivos objetivo, y en el caso de múltiples dispositivos de referencia no hay necesidad de seleccionar un dispositivo de despliegue de referencia.
- 30 Otro aspecto de la presente invención se relaciona con un sistema para redireccionar una señal de video tridimensional para uso sobre un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo, comprendiendo el sistema: un receptor dispuesto para recibir la señal de video tridimensional, comprendiendo la señal de video tridimensional: datos de video tridimensional adecuados para guiar un dispositivo de despliegue de visión múltiple, y datos de mapeo de disparidad de referencia, siendo indicativo los datos de mapeo de disparidad de referencia de un mapeo de disparidad para datos de video tridimensionales para un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia. El sistema comprende además un derivador dispuesto para derivar un mapeo de disparidad objetivo basado en el mapeo de disparidad de referencia y características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia y características correspondientes del dispositivo de despliegue tridimensional objetivo; y un convertidor dispuesto para redireccionar los datos de video tridimensionales utilizando los datos de mapeo de disparidad objetivo en datos de video tridimensionales; en el que, dado que el dispositivo (60) de despliegue tridimensional objetivo tiene un rango de disparidad mayor para desplegar elementos salientes que el dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, el derivador está dispuesto para derivar el mapeo de disparidad objetivo involucrando una adición sopesada de los datos de mapeo de disparidad de referencia y un mapeo de disparidad lineal dentro del rango de disparidad mayor; y las características del despliegue de referencia comprenden una de: curva borrosidad-disparidad, curva nitidez-disparidad, rango borrosidad-disparidad, rango nitidez-disparidad, un rango saliente-disparidad, datos de nitidez-disparidad indicativos de un rango de disparidad adecuado para desplegar imágenes tridimensionales con nitidez por encima de una métrica de nitidez predeterminada, y/o datos de borrosidad-disparidad indicativos de un rango de disparidad adecuado para desplegar imágenes tridimensionales con borrosidad por debajo de una medida de borrosidad predeterminada.
- 35 40 45 50 55 60 65
- 40 45 50 55 60 65
- 55 Un dispositivo de despliegue tridimensional puede comprender un sistema para redirigir una señal de video tridimensional como se describió aquí más arriba.
- 60 Un sistema para generar una señal de video tridimensional, siendo la señal de video tridimensional adecuada para redireccionar la señal video tridimensional a un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo, puede comprender: un receptor dispuesto para recibir datos de video tridimensional adecuados para guiar un dispositivo de despliegue de visión múltiple, una unidad de adquisición dispuesta para adquirir características de un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, un primer generador dispuesto para generar datos de mapeo de disparidad de referencia, siendo indicativo los datos de mapeo de disparidad de referencia de un mapeo de disparidad para los datos de video tridimensionales para un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia y un segundo generador dispuesto para generar la señal de video tridimensional, en la que la generación de la señal de video

tridimensional comprende combinar los datos de vídeo tridimensionales y los datos de mapeo de disparidad de referencia.

- 5 Una señal de vídeo tridimensional, siendo la señal de vídeo tridimensional adecuada para redireccionar la señal vídeo tridimensional a un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo, puede comprender: datos de vídeo tridimensional adecuados para guiar un dispositivo de despliegue de visión múltiple y datos de mapeo de disparidad de referencia, siendo indicativo los datos de mapeo de disparidad de referencia de un mapeo de disparidad para datos de vídeo tridimensionales para un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia.
- 10 La presente invención se relaciona adicionalmente con un programa de ordenador para redireccionar una señal de vídeo tridimensional, comprendiendo el programa de ordenador instrucciones para ejecutar un método de redireccionamiento como se describió más arriba.
- 15 Un programa de ordenador para generar una señal de vídeo tridimensional puede comprender instrucciones para ejecutar un método de generación tal como se describió más arriba.
- 20 La presente invención puede relacionarse adicionalmente con un portador de datos que comprende la señal de vídeo tridimensional descrita más arriba, un portador de datos que comprende el programa de ordenador para redireccionar descrito más arriba o un portador de datos que comprende el programa de ordenador para generar como se describe más arriba. Ejemplos de portadores de datos adecuados y portadores de datos que proveen capacidades de almacenamiento no volátiles tales como un disco óptico, un disco duro o un dispositivo de almacenamiento en estado sólido.
- 25 Estos y otros aspectos, características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de y elucidados con referencia a las realizaciones descritas en adelante.
- BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**
- 30 Se describen realizaciones de la invención, a manera de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos, en los cuales
- 35 La Figura 1, muestra una gráfica que representa una curva de borrosidad versus disparidad de despliegue de un dispositivo de despliegue tridimensional,
- 40 La Figura 2, muestra una gráfica que representa una curva de borrosidad versus curva de disparidad de despliegue de un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo,
- 45 La Figura 3, muestra una gráfica que ilustra la derivación de un mapeo de disparidad objetivo basado en un mapeo de disparidad de referencia y una comparación de características de una referencia y un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo,
- 50 La Figura 4, muestra un diagrama de flujo de un método que genera una señal de vídeo tridimensional,
- 55 La Figura 5, muestra un diagrama de bloques de un sistema para generar una señal de vídeo tridimensional,
- 60 Los inventores de la presente invención proponen agregar metadatos a una señal de vídeo tridimensional con el fin de permitir el redireccionamiento o remapeo de los datos de vídeo tridimensionales contenidos en ella para volcarlos sobre un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo.
- 65 Los inventores han notado que el contenido típicamente es generado por autores de contenido para un dispositivo de despliegue ideal que puede llevar la señal de vídeo tridimensional tal como estaba prevista desde un punto de vista artístico de observación. Sin embargo, en la práctica cuando tal contenido va a ser enviado a un dispositivo de despliegue práctico esto no siempre es factible. Como resultado, la disparidad del vídeo tridimensional puede requerir ser remapeada. La manera en la cual esto debe hacerse no es evidente o determinable fácilmente en un dispositivo de despliegue objetivo.

Para abordar este asunto los inventores proponen agregar metadatos para un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia a la señal de imágenes tridimensionales. Estos metadatos están basados por un lado en los datos de video tridimensionales reales contenidos en la señal de la imagen. Por otro lado, se basa en características del dispositivo de despliegue.

- 5 Un dispositivo de despliegue 3D objetivo dispuesto para usar la presente invención necesitará estar advertido de sus propias capacidades. Estas capacidades típicamente estarán disponibles por parte del fabricante del dispositivo para el software de redirección. La información puede estar disponible en un almacenamiento no volátil, o utilizando un almacenamiento ROM u otro permanente. Utilizando esta información el dispositivo de despliegue 3D objetivo puede relacionar sus características con las del dispositivo de despliegue 3D de referencia.
- 10 Cuando el dispositivo de despliegue 3D objetivo recibe una señal tridimensional de acuerdo con la presente invención, el dispositivo de despliegue 3D necesitará relacionar las características del dispositivo 3D de referencia con sus propias características. Con este fin todos los dispositivos de despliegue objetivo pueden estar provistos con características de uno o más dispositivos de despliegue de referencia, o alternativamente tales características pueden estar incluidas en la señal de imágenes tridimensionales.
- 15 Una vez que el dispositivo de despliegue tridimensional objetivo tiene ambas características disponibles puede determinar si es posible o no obtener un mapeo de disparidad mejorado con base en el mapeo de disparidad de referencia.
- 20 Por ejemplo, considérese la situación en la que el dispositivo de despliegue 3D objetivo conoce su propia relación borrosidad-disparidad; esto es, el dispositivo de despliegue 3D objetivo conoce el rango de disparidad de despliegue en píxeles de luminancia que pueden ser desplegados con una medición de borrosidad que permanece por debajo de un umbral predeterminado. A continuación se considera la situación de que el dispositivo de despliegue 3D objetivo recibe una señal de imágenes tridimensionales que comprende datos tridimensionales y un mapeo de disparidad de referencia acompañante para un dispositivo de despliegue 3D de referencia junto con la relación borrosidad-disparidad del dispositivo de despliegue 3D de referencia.
- 25 A continuación el dispositivo de despliegue 3D objetivo puede comparar su relación borrosidad-disparidad con la del dispositivo de despliegue 3D de referencia.
- 30 En un escenario la relación borrosidad-disparidad puede ser considerada en un rango de disparidad simétrico sencillo; esto es, en un rango de disparidad saliente; el rango de disparidad saliente corresponde al rango de disparidad en el que elementos salientes idealmente de los datos de video tridimensionales son mapeados. Cuando los objetos salientes son mapeados de tal manera que su disparidad cabe dentro de su rango de disparidad, el objeto saliente permanecerá nítido.
- 35 Cuando el rango de disparidad saliente del dispositivo de despliegue 3D objetivo es mayor que el del dispositivo de despliegue 3D de referencia, y el mapeo de disparidad referencia muestra "expansión" significativa, puede haber espacio para derivar un mapeo de disparidad de mejor calidad.
- 40 Es una presunción de los inventores que es beneficioso aproximar más cercanamente la curva de identidad original (disparidad de entrada = disparidad de salida), pero conservando la linealidad del mapeo de disparidad de referencia.
- 45 Con este propósito los inventores proponen un mapeo de disparidad objetivo que comprende una adición sopesada de los datos de mapeo de disparidad de referencia y un mapeo de disparidad lineal dentro del rango de disparidad mayor.
- 50 La figura 1 muestra una gráfica de una curva de borrosidad de un dispositivo de despliegue 3D de referencia, sobre el eje horizontal en el que se ve la disparidad de despliegue en píxeles de luminancia. En el eje vertical se observa una medición de borrosidad. La línea punteada en el nivel 3 de borrosidad indica que el dispositivo de despliegue 3D de referencia tiene un rango de disparidad saliente relativamente estrecho. Esto es los objetos salientes deberían ser mapeados sobre el rango de disparidad que corresponde con el rango de disparidad donde la curva está por debajo del umbral. Este rango puede denominarse como rango de disparidad de capacidad de salida, como sucede con el rango de disparidad cuando los elementos de imagen saliente deberían ser mapeados con el fin de permanecer sustancialmente nítidos, en otras palabras cuando la pérdida de frecuencia (o borrosidad) está por debajo de un cierto valor umbral.
- 55 La Figura 2 representa una gráfica de una curva de borrosidad de un dispositivo de despliegue 3D objetivo. De manera notable el rango saliente del dispositivo de despliegue 3D objetivo es significativamente más ancho que el del dispositivo de despliegue 3D de referencia. Esto implica que el dispositivo de despliegue 3D objetivo tiene un rango de disparidad más ancho para los objetos salientes.
- 60

En el presente ejemplo la relación entre el rango de capacidad de salida del dispositivo de despliegue 3D objetivo y el dispositivo de despliegue 3D de referencia es un factor 2.

5 La Figura 3 ilustra cómo un mapeo de disparidad como se provee para el dispositivo de despliegue 3D de referencia puede ser potenciado utilizando la presente invención. La línea negra delgada en la Figura 3 representa el mapeo de disparidad de referencia tal como se recibe en combinación con datos de vídeo tridimensional en una señal de imagen tridimensional. Como puede verse a partir de la gráfica el mapeo de referencia es más bien plano; esto es, el rango completo de disparidad de entrada es mapeado sobre un rango de salida más bien estrecho. La figura también muestra una línea punteada delgada correspondiente a la curva de identidad.

10 10 Es una presunción de los inventores que cuando se remapea preferiblemente la linealidad del mapa de referencia debe conservarse tanto como sea posible. Sin embargo, si hay espacio disponible la curva debería ser acercada al mapeo ideal; esto es, hacia la curva de identidad.

15 15 Una manera particularmente ventajosa de hacer esto es derivar un factor de mejora basado en los rangos de disparidad de capacidad de salida de los dispositivos de despliegue de referencia y objetivo y utilizar este factor de mejora para llevar a cabo una adición sopesada del mapeo de disparidad de referencia y una aproximación lineal del mapeo de disparidad de referencia. Este factor de mejora se denomina como alfa.

20
$$\text{alfa} = \text{Sobj/Sref}$$

Para valores de alfa mayores de 1 se potencia preferiblemente el mapeo de disparidad de referencia como sigue:

25
$$\text{beta} = 1/\text{alfa}$$

$$\text{objetivo_disparidad_mapeo}(x) =$$

$$((1-\text{beta}) \cdot \text{referencia_disparidad_mapeo}(x)) +$$

30
$$(\text{beta} \cdot \text{lineal_aproximación_referencia_disparidad_mapeo}(X))$$

y en donde

35 35 $\text{referencia_disparidad_mapeo}(x)$ corresponde al mapeo de disparidad de referencia para x y $\text{lineal_aproximación_ref_disparidad}(x)$ corresponde al mapeo de disparidad lineal a través de los puntos (dmin , $\text{referencia_disparidad_mapeo}(\text{dmin})$) y (dmax , $\text{referencia_disparidad_mapeo}(\text{dmax})$).

40 40 La ventaja de esta manera de trabajar es que las disparidades de despliegue permanecen distribuidas simétricamente (verticalmente) para todo el rango de disparidad del contenido de entrada. Esto es importante porque la relación de borrosidad es simétrica para disparidades de despliegue positivas y negativas.

45 45 Para valores de alfa que son menores de uno, la mezcla debe manejarse de tal manera que la variación alrededor de la aproximación lineal subescalada $\text{lineal_aproximación_ref_disparidad}(x)$ debería permanecer simétrica.

50 50 Alternativamente, la mezcla puede llevarse a cabo con una curva de disparidad de despliegue cero, en otras palabras el mapeo de disparidad objetivo es adaptado en dirección vertical, escalando mediante la utilización de alfa.

55 55 De manera notable son posibles mejoras adicionales derivando una curva suave; por ejemplo, el dispositivo objetivo podría derivar una curva continua suave a partir del mapeo de disparidad resultante aplicando curvas de Hermite cúbicas utilizando una diferencia de tres puntos para puntos internos y una diferencia de un lado en los puntos extremos y conservando la motonicidad aplicando el método de Fritch-Carlson.

60 60 Adicionalmente se nota que la detección de capacidad de salida en vídeo ha recibido atención considerable y se conoce un amplio rango de mecanismos de detección de capacidad de salida eficientes. En busca de la completitud se provee una referencia a "Salient Object Detection: A Benchmark, by Ali Borji et al", la cual ha sido descargada de <http://ilab.usc.edu/~borji/papers/paperBorji.pdf> comprendiendo este documento una comparación de 35 modelos de detección de capacidad de salida, del estado del arte.

65 65 La Figura 4 muestra un diagrama de flujo simplificado de un método para redireccionar datos de señales de vídeo tridimensionales para uso en un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo. El método comprende una etapa 401 en la cual se recibe la señal de vídeo tridimensional, comprendiendo la señal de vídeo tridimensional: datos de vídeo tridimensionales adecuados para guiar un dispositivo de despliegue de visión múltiple y datos de mapeo de disparidad de referencia. Los datos de mapeo de disparidad de referencia son indicativos de un mapeo de disparidad para los datos de vídeo tridimensionales para un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia. El método comprende adicionalmente la etapa 402 de derivar un mapeo de disparidad objetivo basado en el mapeo de

- disparidad de referencia y características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia y características correspondientes del dispositivo de despliegue tridimensional objetivo. Como se indicó aquí antes las características del dispositivo de despliegue tridimensional objetivo están disponibles para el dispositivo de despliegue objetivo y pueden ser bien almacenadas en el dispositivo mismo o bien accesibles bajo petición; por ejemplo, pueden ser descargables al dispositivo. Las características del dispositivo de referencia a su vez también pueden ser predistribuidas y embebidas en el dispositivo objetivo, o pueden ser provistas dentro de la señal de imágenes tridimensionales misma.
- 5
- 10 El método comprende adicionalmente una etapa 403 para redireccionar los datos de vídeo tridimensionales utilizando los datos de mapeo de disparidad objetivo en datos de vídeo tridimensionales objetivo. En el evento de que los datos de vídeo tridimensionales de entrada comprendan contenido en el así llamado formato de imagen y profundidad, el redireccionamiento puede comprender la generación de una imagen y disparidad sobre pantalla acompañante. Alternativamente cuando se incluyen productos basados en la imagen esto puede involucrar la producción basada en imágenes con el fin de generar una señal de imagen de visión múltiple que tenga la disparidad sobre pantalla apropiada.
- 15
- 20 La Figura 5 muestra un diagrama de flujo simplificado de un método para generar una señal de vídeo tridimensional, siendo la señal de vídeo tridimensional adecuada para redireccionar la señal de vídeo tridimensional a un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo. El método comprende una etapa 501 para obtener datos de vídeo tridimensionales adecuados para guiar un dispositivo de despliegue de visión múltiple de una etapa 502 para obtener características de un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia. Puesto que no hay interdependencia directa entre estas dos etapas, pueden desde luego ejecutarse en paralelo o en orden inverso.
- 25
- 30 El método comprende adicionalmente una etapa 503 para generar datos de mapeo de disparidad de referencia, siendo indicativos los datos de mapeo de disparidad de referencia de un mapeo de disparidad para los datos de vídeo tridimensionales para un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia y una etapa 504 para generar la señal de vídeo tridimensional, en la que generación de la señal de vídeo tridimensional comprende combinar los datos de vídeo tridimensionales y los datos de mapeo de disparidad de referencia.
- 35
- 40 La Figura 6 muestra un sistema 10 para redireccionar una señal 74 de vídeo tridimensional para uso sobre un dispositivo 60 de despliegue tridimensional objetivo. El sistema 10 comprende un receptor 30 dispuesto para recibir la señal 74 de vídeo tridimensional. La señal de vídeo tridimensional puede ser originada a partir de un portador 71 de datos, tal como un disco óptico, un disco duro o un dispositivo de almacenamiento no volátil en estado sólido. Alternativamente la señal de vídeo tridimensional puede ser recibida en una conexión 72 de red, o en una interfaz 73 inalámbrica, la cual puede ser posiblemente una interfaz de banda ancha.
- 45
- 50 La señal 74 de vídeo tridimensional comprende datos de vídeo tridimensionales adecuados para guiar un dispositivo de despliegue de visión múltiple, y datos de mapeo de disparidad de referencia. Los datos de mapeo de disparidad de referencia son indicativos de un mapeo de disparidad para los datos de vídeo tridimensionales para un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia (no mostrado). En el diagrama de bloques la información es desmultiplexada y transmitida a un derivador 40. El derivador está dispuesto para derivar un mapeo de disparidad objetivo con base en el mapeo de disparidad de referencia y características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia y características correspondientes del dispositivo de despliegue tridimensional objetivo. Con este fin el derivador puede recuperar parte o todos los datos 78 característicos del almacenamiento 70 no volátil o puede obtener alternativamente las características del dispositivo de referencia a partir de la señal 75 de imágenes tridimensionales desmultiplexada.
- 55
- 60 Una vez que el mapeo de disparidad objetivo ha sido computado se transmiten los datos de mapeo de disparidad objetivo junto con los datos de vídeo tridimensional a un convertidor 50 dispuesto para redireccionar los datos de vídeo tridimensional utilizando los datos de mapeo de disparidad objetivo en unos datos 77 de vídeo tridimensional objetivo. Los datos 77 de vídeo tridimensional objetivo a su vez pueden ser transmitidos a un despliegue 60 objetivo.
- 65 De manera notable la invención también prevé un dispositivo 20 de despliegue tridimensional objetivo que comprende el despliegue 60 objetivo y el sistema 10 de redireccionamiento integrado.
- 60
- 65 La Figura 7 muestra un sistema 110 para generar una señal 74 de vídeo tridimensional, siendo adecuada la señal de vídeo tridimensional para redireccionar a un dispositivo de despliegue tridimensional objetivo. El sistema con este propósito comprende un receptor 120 dispuesto para recibir datos 101 de vídeo tridimensionales adecuados para guiar un dispositivo de despliegue de visión múltiple. El sistema comprende adicionalmente una unidad 130 de adquisición dispuesta para adquirir características 102 de un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia. Con este propósito el sistema 110 puede comprender un almacenamiento 160 no volátil que comprende las

características 102 del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia en caso de que se use el generador para generar contenido para un tipo particular de dispositivos de despliegue. Alternativamente estas características 102' pueden originarse a partir de una fuente externa.

5 El sistema 110 comprende adicionalmente un primer generador 140 dispuesto para generar datos 104 de mapeo de disparidad de referencia, siendo indicativos los datos 104 de mapeo de disparidad de referencia del mapeo de disparidad para los datos 105 de vídeo tridimensionales para un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia. El primer generador 140 está dispuesto para recibir las características 103 según sean transmitidas por la unidad 130 de adquisición así como los datos 105 de vídeo tridimensional según sean recibidos por el receptor 120.

10 El sistema 110 comprende adicionalmente un segundo generador 150 dispuesto para generar la señal 74 de vídeo tridimensional, en el que la generación de la señal 74 de vídeo tridimensional comprende combinar los datos 105 de vídeo tridimensional y los datos 104 de mapeo de disparidad de referencia tal como son recibidos desde el primer generador.

15 Codificación de metadatos para señales de imágenes de vídeo

20 Cuando se genera una señal de imágenes de vídeo, es posible codificar información adicional en los así llamados mensajes SEI. Los mensajes SEI pueden ser agregados por ejemplo a AVC basados en secuencias de vídeo (ISO/IEC 14496-10:2012 - tecnología de información - codificación de objetos audiovisuales - parte 2 10: Codificación de Vídeo Avanzada) o HEVC (ISO/IEC 23008-2:201x/FDIS - tecnología de información – codificación de alta eficiencia y entrega de medios 13 en ambientes heterogéneos - parte 2: alta codificación de vídeo de alta eficiencia). Tales metadatos pueden ser utilizados para proveer datos adicionales para redireccionar la señal de imágenes de vídeo. También puede disponerse la transmisión de elementos de metadatos a través de enlaces de interconexión de dispositivos (tales como en HDMI).

25 Preferiblemente los metadatos están comprendidos en mensajes SEI no registrados del usuario. Más preferiblemente estos mensajes SEI están incluidos en corrientes elementales que contienen la profundidad o la información de disparidad que se provee junto con los datos de vídeo tridimensionales.

30 Dependiendo de la manera de transporte la profundidad puede ser transmitida en una corriente elemental sencilla con disparidad de vídeo y profundidad o alternativamente como una corriente elemental de disparidad/profundidad separada dependiendo de la forma preferida de transporte.

35 A continuación se provee un ejemplo de la sintaxis de un contenedor de mensajes de metadatos SEI.

Tabla 1, sintaxis de contenedor de mensajes de metadatos SEI.

usuario_datos_no registrado(<i>TamañoCarga</i>) {	C	Descriptor
uuid_xxxx	5	u(128)
metadatos_tipo	5	u(8)
TamañoMetadatos = TamañoCarga - 17		
si(metadatos_tipo == 0)		
profundidad_procesamiento_información(TamañoMetadatos)		
más si(metadatos_tipo == 1)		
observación_conversión_asistir_información(TamañoMetadatos)		
más		
para(i = 0; i < TamañoMetadatos; i++)		

usuario_datos_no registrado(<i>TamañoCarga</i>) {	C	Descriptor
reservado_metadatos_byte	5	b(8)
}		

De manera notable, puede utilizarse aquí *uuid_xxxx* como identificador para indicar el tipo de metadatos, así como para permitir una aplicación que analice los datos entrantes para reconocer los metadatos y tome la acción apropiada de tal manera que redireccione la señal de imágenes de vídeo tridimensionales con base en la información provista. A su vez el campo *metadatos_tipo* puede ser utilizado para proveer información adicional sobre el tipo de metadatos comprendidos en el contenedor de mensajes SEI.

5 Información de procesamiento de profundidad/disparidad

10 Ventajosamente se pueden utilizar los metadatos SEI para proveer información adicional relacionada con el mapeo de disparidad de referencia, o para las características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia.

15 Los mensajes SEI pueden ser insertados en la corriente en posiciones exactas del marco y así pueden ser utilizados para ajustar con exactitud el mapeo de disparidad cuando se requiere. Esta información también puede ser denominada como información de procesamiento de profundidad/disparidad.

20 Se recomienda que el mensaje de información de procesamiento de profundidad, cuando está presente en la secuencia de vídeo codificada, esté incluido con cada unidad de acceso IDR (= unidad de acceso a Refresco de Descodificación Instantánea). De esta manera puede ser actualizado según sea necesario con cualquier unidad de acceso y es válido hasta la próxima unidad de acceso.

25 El mensaje de información de procesamiento de profundidad puede ser utilizado para proveer información de formato de profundidad e información sobre cómo la profundidad debe ser remapeada para el despliegue con profundidad limitada. Desde luego debe tenerse cuidado de que la información contenida en estos mensajes se mantenga consistente con información posiblemente superpuesta en otros mensajes SEI que pueda ser incluida para consistencia con otras funciones.

30 La información de formato de profundidad incluye parámetros que permiten que el dispositivo de despliegue convierta los datos de mapa de profundidad en valores de disparidad en píxeles. Al incluir la información de procesamiento de profundidad con el vídeo codificado, el propietario/creador del contenido tiene la posibilidad de optimizar el mapeo a partir de los valores de mapa de profundidad a valores de disparidad para el despliegue receptor sin necesidad de tener un conocimiento detallado acerca de las características de todos los despliegues objetivos posibles.

35 Parte de la información de procesamiento de profundidad puede ser actualizada con la exactitud de marcos si se desea, por ejemplo, cuando los objetos salientes se mueven hacia o desde el observador. La información de remapeo puede ser incluida en la corriente de señal/corriente de bits por medio de una curva que define la relación entre los valores de disparidad de entrada y los valores de salida que relacionan la disparidad sobre los despliegues objetivo con un rango de profundidad limitado.

40 Desde luego pueden utilizarse varios tipos de remapeo lado a lado. Por ejemplo para dispositivos simples puede definirse un mapeo de disparidad fijo simple tal como un escalado lineal. Sin embargo en sistemas más avanzados y cuando tales datos están disponibles puede utilizarse un mapeo en línea con la presente invención.

45 La Figura 8 muestra una representación gráfica del camino desde la profundidad hasta la disparidad de entrada/contenido a disparidad de salida y desde la disparidad de salida a disparidad de despliegue. Primero se mapea un valor de profundidad de entrada/contenido, aquí en el rango de [0..255], sobre el valor de disparidad de entrada/contenido en el rango [DMin (DMin)... DMax]. Con base en las "Características de borrosidad" del dispositivo de despliegue 3D de referencia y objetivo la mejora se alcanza aplicando una transformación al resultado del mapeo de disparidad de referencia.

50 En el caso del remapeo del modelo de borrosidad fijo, se asume que el dispositivo de despliegue tridimensional objetivo es percibido con degradaciones de resolución horizontal con disparidad creciente siguiendo un modelo de degradación más o menos similar.

55

Para estos despliegues la degradación de resolución horizontal como función de la disparidad puede ser caracterizada por un parámetro alfa sencillo. Se requiere que los valores alfa de los despliegues sean determinados por el fabricante de acuerdo con un método estandarizado.

- 5 El valor alfa del despliegue de referencia que fue utilizado para determinar la curva está incluido con los metadatos. El dispositivo de despliegue objetivo aplica la curva y escalas a los valores de salida en una forma lineal, dependiendo de la relación entre el alfa del despliegue de referencia y el despliegue objetivo. Como resultado la degradación de nitidez sobre el dispositivo objetivo recuerda más o menos la del dispositivo de referencia.
- 10 Puesto que el escalado de disparidad es lineal, cualquier curva aplicada a las disparidades originales por el autor del contenido, que es cualquier mapeado aplicado en el estudio que representa el propósito artístico, no es afectada.

Un ejemplo de la sintaxis de la codificación de una curva de borrosidad se provee en tabla 2 a continuación.

- 15 Tabla 2, sintaxis de información de procesamiento de profundidad

profundidad_procesamiento_información(TamañoMetadatos) {	C	Descriptor
...		
profundidad_codificación_formato	5	u(4)
...		
profundidad_fuente_tipo	5	u(4)
...		
profundidadRepresentación	5	u(4)
...		
d_min	5	i(12)
d_max	5	i(12)
...		
remapeo_tipo	5	u(4)
núm_curva_nodos	5	u(4)
para(j = 0; j < num_curva_nodos; j++) {		
i = i + 3		
disparidad_dentro[j]	5	i(12)
curva_fuera[j]	5	i(12)
}		

profundidad_procesamiento_información(TamañoMetadatos) {	C	Descriptor
...		
mientras(i < TamañoMetadatos) {		
reservada_profundidad_procesamiento_información_byte	5	b(8)
i++		
}		
}		

En la tabla 2, el formato_profundidad_codificación indica la manera en la cual la profundidad es incluida en la corriente de corriente de bits. La profundidad_fuente_tipo a su vez puede especificar la fuente del contenido; la cual puede indicar por ejemplo si el contenido es o no un contenido CGI, un contenido de cine profesional, un contenido de emisión de producto fuera de línea, o un contenido de emisión en tiempo real. De esta manera la naturaleza del contenido de entrada es clara y permite extraer conclusiones con base en la calidad posible de la profundidad y/o si los cambios de escena son detectables/codificados con exactitud.

5 Los valores de profundidadRepresentación definen el significado de cómo se codifica la información de profundidad; por ejemplo, la profundidadRepresentación puede indicar que la profundidad está cuantificada uniformemente 0-255 inclusive en el caso de un valor de 8_bits. Alternativamente puede indicarse que se están utilizando valores de disparidad en lugar de valores de profundidad.

10 En el caso de que se estén utilizando valores de profundidad en el formato de entrada, preferiblemente d_min define el valor de disparidad de entrada en píxeles de luminancia de la observación de textura que corresponde con el valor 0 de profundidad descodificado. De manera notable aquí la disparidad de entrada corresponde a la disparidad tal como es observada por el autor del contenido, de tal manera que esta disparidad puede ser citada también como disparidad de contenido. Preferiblemente los valores negativos de d_min corresponden a localizaciones virtuales al frente de la pantalla. Al mismo tiempo d_max define preferiblemente el valor de disparidad de entrada en píxeles de luminancia de la observación de textura que corresponde con el valor 255 de profundidad descodificado. Así lógicamente d_max es mayor que d_min y tanto d_min como d_max definen el rango de disparidad al cual debería mapearse uniformemente el valor de profundidad.

15 Alternativamente cuando se están utilizando valores de disparidad no hay necesidad de proveer información sobre la profundidad de mapeo para la disparidad de entrada/contenido.

20 El tipo de remapeo a su vez puede ser utilizado para indicar si un remapeo del modelo de borrosidad fija debería ser utilizado o si debería utilizarse otro método de remapeo.

25 30 El remapeo de disparidad puede ser representado utilizando un número de nodos como se indica en la tabla 2. Cuando el num_curva_nodos es diferente de 0 esto indica que debería aplicarse un remapeo (no lineal) a los valores de disparidad de entrada/contenido de acuerdo con una curva de remapeo para optimizar la presentación del contenido de vídeo 3D sobre un despliegue autoestereoscópico con un rango de profundidad limitado.

35 40 Este campo especifica el número de nodos que se incluye en los metadatos para definir la curva de remapeo. Este campo debería fijarse en 0 si remapeo_tipo se va a establecer en borrosidad fija. A su vez disparidad_en [jj] define el valor de disparidad de entrada del nodo j-ésimo de la curva de remapeo. Los nodos incluidos en los metadatos tienen valores de disparidad de entrada en crecientes. El primer valor de disparidad de entrada tiene que ser mayor que o igual al valor de d_min. El último valor de disparidad de entrada tiene que ser más pequeño que o igual a d_max.

Curva_salida [jj] a su vez define el valor de salida del nodo j-ésimo de la curva. Los valores curva/salida deberían incrementarse con el incremento de j.

El dispositivo objetivo debería derivar una curva continua suave desde los nodos aplicando las curvas Hermite cúbicas utilizando una diferencia de tres puntos para puntos internos y una diferencia de un lado en los puntos extremos y preservar la monotonía aplicando el método de Fritsch-Carlson.

- 5 Aunque la presente invención ha sido descrita con referencia a una señal de imágenes tridimensionales, en las que la entrada de profundidad y/o disparidad fue provista explícitamente, se anota que la presente invención puede ser utilizada también para redireccionar la estereoscopía de contenido de visión múltiple en la ausencia de datos de profundidad o disparidad, con la condición de que haya disponibilidad de mapeo de disparidad de referencia y características de la referencia y dispositivo de despliegue 3D objetivo.
- 10 En el caso de que se carezca de datos de profundidad o disparidad, los datos de profundidad o disparidad pueden ser estimados con base en el contenido estéreo y/o de visión múltiple y una o más observaciones nuevas teniendo en cuenta la disparidad remapeada que puede ser obtenida utilizando técnicas de generación basadas en imágenes, bien conocidas.
- 15 En resumen la presente invención puede ser utilizada para mapear datos de profundidad y/o disparidad sobre datos de disparidad de salida o despliegue de manera ventajosa. La presente invención es particularmente útil para dispositivos de despliegue autoestereoscópicos de visión múltiple como los que típicamente tienen un rango de disparidad más limitado que pueda ser utilizado.
- 20 La invención puede ser implementada de cualquier manera adecuada incluyendo hardware, software, firmware o cualquier combinación de éstos. La invención puede ser implementada opcionalmente al menos de forma parcial como un software de ordenador que corre sobre uno o más procesadores de datos y/o procesadores de señales digitales. Los elementos y componentes de una realización de la invención pueden ser implementados física, funcional e informáticamente en cualquier forma adecuada. En efecto la funcionalidad puede ser implementada en una unidad sencilla, en una pluralidad de unidades o como parte de otras unidades funcionales. Como tal, la invención puede ser implementada en una unidad individual o puede ser distribuida física y funcionalmente entre unidades, circuitos y procesadores diferentes.
- 25
- 30 Aunque la presente invención ha sido descrita en relación con algunas realizaciones, no está prevista para ser limitada a la forma específica establecida aquí. Por el contrario, el alcance de la presente invención está limitado solamente por las reivindicaciones acompañantes. Adicionalmente, aunque puede parecer que una característica esté descrita en relación con realizaciones particulares, una persona experimentada en la técnica reconocerá que diversas características de las realizaciones descritas pueden ser combinadas de acuerdo con la invención. En las reivindicaciones, el término "que comprende" no excluye la presencia de otros elementos o etapas.
- 35 Adicionalmente, aunque se listen individualmente, puede implementarse una pluralidad de medios, elementos, circuitos o etapas de método mediante un circuito, unidad o procesador individual. Adicionalmente, aunque pueden incluirse características individuales en diferentes reivindicaciones, pueden ser posiblemente combinadas de manera ventajosa, y la inclusión en diferentes reivindicaciones no implica que una combinación de características no sea factible y/o ventajosa. También la inclusión de una característica en una categoría de reivindicaciones no implica una limitación de esta categoría sino más bien indica que la característica es igualmente aplicable a otras categorías de reivindicaciones según sea apropiado. Además, el orden de características en las reivindicaciones no implica ningún orden específico en el cual las características deban ser trabajadas y en particular el orden de etapas individuales en una reivindicación de método no implica que las etapas deban ejecutarse en este orden. Por el contrario, las etapas pueden ejecutarse en cualquier orden adecuado. Además, referencias singulares no excluyen una pluralidad. Así referencias a "un", "una", "primero", "segundo", etc., no excluye una pluralidad. Los signos de referencia en las reivindicaciones se proveen únicamente como un ejemplo de clarificación no se debería ser considerado como limitante del alcance de las reivindicaciones de manera alguna.
- 40
- 45
- 50

REIVINDICACIONES

1. Método para redireccionar datos de señales de vídeo tridimensionales para uso en un dispositivo (60) de despliegue tridimensional objetivo, comprendiendo el método:
- 5 -reibir (401) la señal de vídeo tridimensional, comprendiendo la señal de vídeo tridimensional:
- datos de vídeo tridimensionales adecuados para guiar un dispositivo de despliegue de observación múltiple,
- 10 -datos de mapeo de disparidad de referencia, siendo indicativo los datos de mapeo de disparidad de referencia del mapeo de disparidad para los datos de vídeo tridimensionales para un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia;
- 15 -derivar (402) un mapeo de disparidad objetivo con base en el mapeo de disparidad de referencia y características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia y características correspondientes del dispositivo (60) de despliegue tridimensional objetivo
- 20 -redireccionar (403) los datos de vídeo tridimensional utilizando los datos de mapeo de disparidad objetivo en unos datos de vídeo tridimensional objetivo
- 25 en el que, con la condición de que el dispositivo (60) de despliegue tridimensional objetivo tenga un rango de disparidad mayor para dichos elementos salientes de despliegue que el dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, la derivación (402) del mapeo de disparidad objetivo comprende una adición sopesada de los datos de mapeo de disparidad de referencia y un mapeo de disparidad lineal dentro del rango de disparidad más grande; y las características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia comprendan una:
- 30 -curva de borrosidad-disparidad,
- curva de nitidez-disparidad,
- 35 -rango de borrosidad-disparidad,
- rango de nitidez-disparidad,
- un rango de capacidad de salida-disparidad,
- 40 -datos de nitidez-disparidad indicativos de un rango de disparidad adecuado para desplegar imágenes tridimensionales con nitidez por encima de una métrica de nitidez predeterminada, y/o
- 45 -datos de borrosidad-disparidad indicativos de un rango de disparidad adecuado para desplegar imágenes tridimensionales con borrosidad por debajo de una medición de borrosidad predeterminada.
- 50 2. El método de la reivindicación 1, en el que el mapeo de disparidad objetivo corresponde a
- 45 objetivo_disparidad_mapeo (x) y en donde el objetivo_disparidad_mapeo (x)=
 ((1-beta) · referencia_disparidad_mapeo(x)) +
 (beta · lineal_aproximación_referencia_disparidad_mapeo(x))
 y en el que
- 55 referencia_disparidad_mapeo (x) corresponde al mapeo de disparidad de referencia para x y
 lineal_aproximación_ref_disparidad (x) corresponde a un mapeo lineal disparidad a través de los puntos (dmin, referencia_disparidad_mapeo(dmin)) y
 (dmax, referencia_disparidad_mapeo(dmax)).
- 60 3. El método de la reivindicación 1, en el que el mapeo de disparidad de referencia es generado utilizando características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, de tal manera que el mapeo de disparidad de referencia mapea la disparidad de elementos salientes en los datos de vídeo tridimensional sobre un rango de disparidad predeterminado del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia adecuado para representar dichos elementos salientes.
- 65 4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la señal de vídeo tridimensional comprende adicionalmente las características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia utilizado en la derivación.

5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende adicionalmente generar la señal de vídeo tridimensional mediante:
- 5 -obtención de datos de vídeo tridimensional adecuados para guiar el dispositivo de despliegue de visión múltiple,
- obtención de las características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia,
- 10 -generación de los datos de mapeo de disparidad de referencia, siendo indicativo los datos de mapeo de disparidad de referencia del mapeo de disparidad para los datos de vídeo tridimensionales para el dispositivo de despliegue tridimensional de referencia y
- generación de la señal de vídeo tridimensional, en la que la generación de la señal de vídeo tridimensional comprende combinar los datos de vídeo tridimensional y los datos de mapeo de disparidad de referencia.
- 15 6. Sistema para redireccionar una señal de vídeo tridimensional para uso sobre un dispositivo (60) de despliegue tridimensional objetivo, comprendiendo el sistema:
- 20 -un receptor (30) graduado para recibir la señal de vídeo tridimensional, comprendiendo la señal de vídeo tridimensional:
- 20 -datos de vídeo tridimensional adecuados para guiar un dispositivo de despliegue de visión múltiple, y
- 25 -datos de mapeo de disparidad de referencia, siendo indicativo los datos de mapeo de disparidad de referencia de un mapeo de disparidad para los datos de vídeo tridimensionales para un dispositivo de despliegue tridimensional de referencia;
- 30 -un derivador (40) dispuesto para derivar un mapeo de disparidad objetivo con base en el mapeo de disparidad de referencia y características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia y características correspondientes del dispositivo (60) de despliegue tridimensional objetivo; y
- 35 -un convertidor (50) dispuesto para redireccionar los datos de vídeo tridimensional utilizando los datos de mapeo de disparidad objetivo en unos datos de vídeo tridimensional de referencia;
- en el que, con la condición de que el dispositivo (60) de despliegue tridimensional objetivo tenga un rango de disparidad mayor para desplegar elementos salientes que el dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, el derivador está dispuesto para derivar el mapeo de disparidad objetivo involucrando una adición sopesada de los datos de mapeo de disparidad de referencia y un mapeo de disparidad lineal dentro del rango de disparidad mayor;
- 40 y las características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia comprenden una de:
- curva de borrosidad-disparidad,
- curva de nitidez-disparidad,
- 45 -rango de borrosidad-disparidad,
- rango de nitidez-disparidad,
- 50 -un rango de capacidad de salida-disparidad,
- datos de nitidez-disparidad indicativos de un rango de disparidad adecuado para desplegar imágenes tridimensionales con nitidez por encima de una métrica de nitidez predeterminada, y/o
- 55 -datos de borrosidad-disparidad indicativos de un rango de disparidad adecuado para desplegar imágenes tridimensionales con borrosidad por debajo de una medida de borrosidad predeterminada.
7. El sistema de la reivindicación 6, en el que el mapeo de disparidad objetivo corresponde a
- 60 objetivo_disparidad_mapeo(x) y en el que el objetivo_disparidad_mapeo(x) =
- $$((1-\beta) \cdot \text{referencia_disparidad_mapeo}(x)) + (\beta \cdot \text{lineal_aproximación_referencia_disparidad_mapeo}(x))$$
- 65 y en el que

referencia_disparidad_mapeo(x) corresponde al mapeo de disparidad de referencia para x y lineal_aproximación_ref_disparidad(x) corresponde al mapeo de disparidad lineal a través de los puntos (xmin, referencia_disparidad_mapeo(xmin)) y

- 5 (xmax, referencia_disparidad_mapeo(xmax)).
8. El sistema de la reivindicación 6, en el que el mapeo de disparidad de referencia se genera utilizando 10 características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, de tal manera que el mapeo de disparidad de referencia mapea la disparidad de elementos salientes en los datos de vídeo tridimensional sobre un rango de disparidad predeterminado del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia adecuado para representar dichos elementos salientes.
9. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el que la señal de vídeo tridimensional comprende 15 adicionalmente las características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia usado por el derivador (40).
10. Un dispositivo de despliegue tridimensional que comprende uno cualquiera de los sistemas de las reivindicaciones 6-8.
- 20 11. Un suprasistema que comprende uno cualquiera de los sistemas de las reivindicaciones 6-8, comprendiendo el suprasistema adicionalmente un sistema para generar una señal de vídeo tridimensional, comprendiendo el sistema para generar la señal de vídeo tridimensional:
- 25 -un receptor (120) dispuesto para recibir datos de vídeo tridimensional adecuados para guiar el dispositivo de despliegue de observación múltiple,
- una unidad (130) de adquisición dispuesta para adquirir características del dispositivo de despliegue tridimensional de referencia,
- 30 -un primer generador (140) dispuesto para generar los datos de mapeo de disparidad de referencia, siendo indicativo los datos de mapeo de disparidad de referencia del mapeo de disparidad para los datos de vídeo tridimensional para el dispositivo de despliegue tridimensional de referencia, y
- 35 -un segundo generador (150) dispuesto para generar la señal de vídeo tridimensional, en la que la generación de la señal de vídeo tridimensional comprende combinar los datos de vídeo tridimensional y los datos de mapeo de disparidad de referencia.
- 40 12. Un programa de ordenador para redireccionar una señal de vídeo tridimensional, comprendiendo el programa de ordenador instrucciones que, cuando se ejecuta el programa por un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo uno cualquiera de los métodos de las reivindicaciones 1-3.
13. Un portador de datos legible por ordenador que tiene almacenado en el mismo un programa de ordenador de la reivindicación 12.

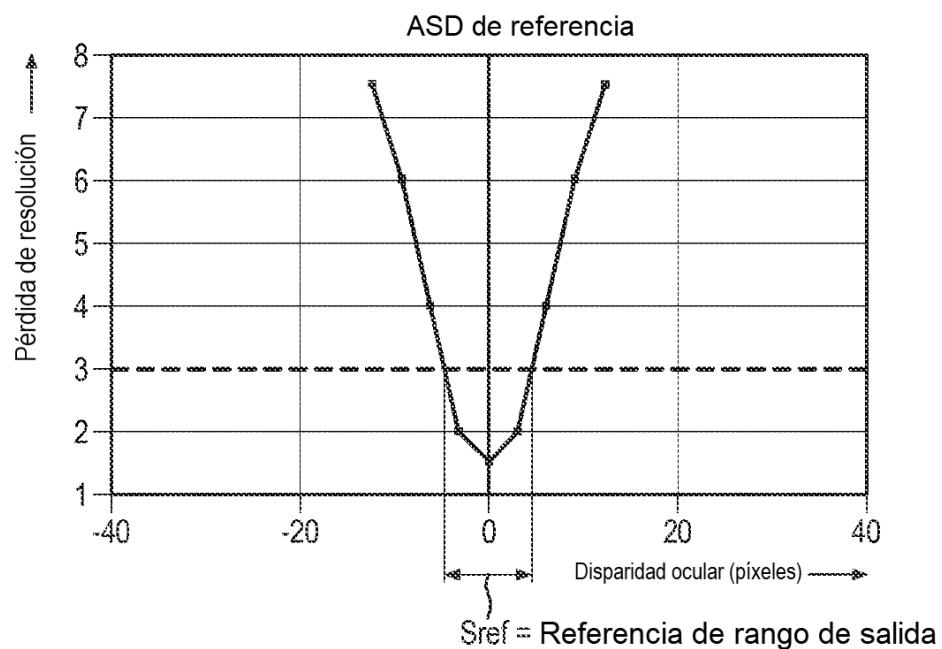


FIG. 1

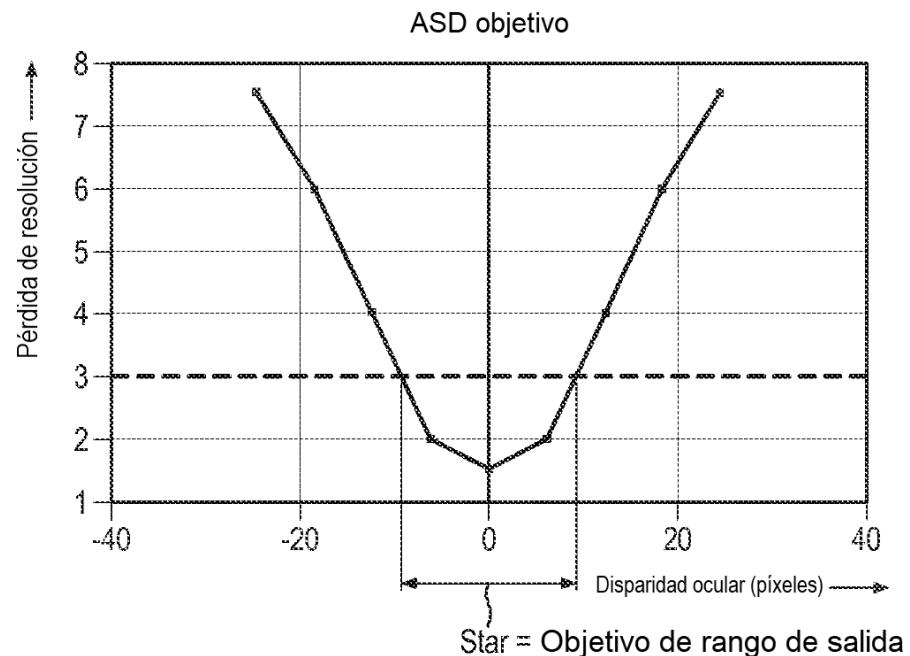


FIG. 2

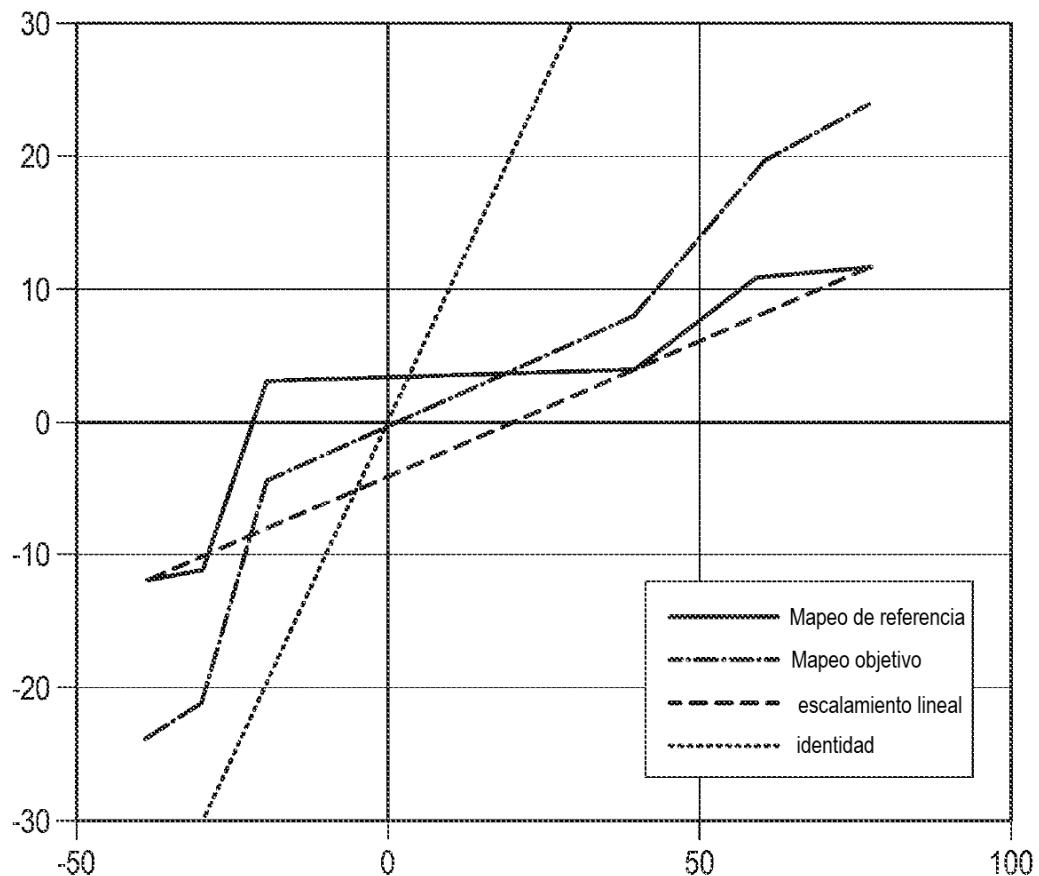


FIG. 3

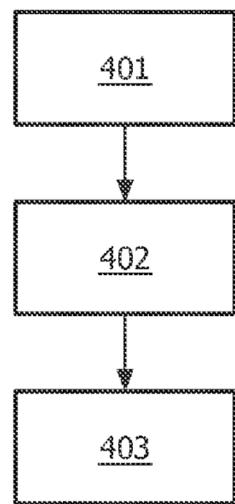


FIG. 4

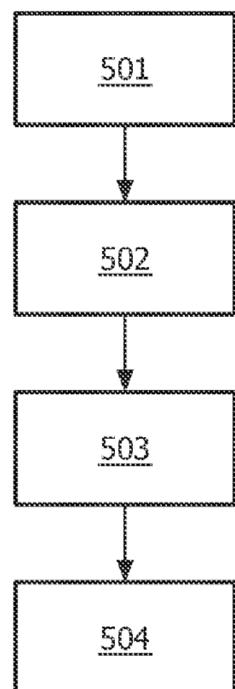


FIG. 5

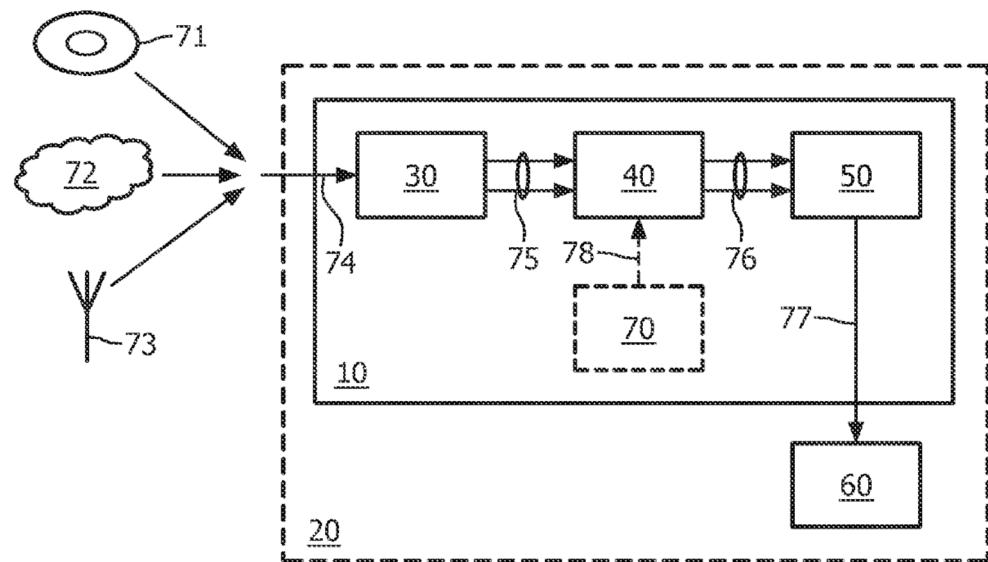


FIG. 6

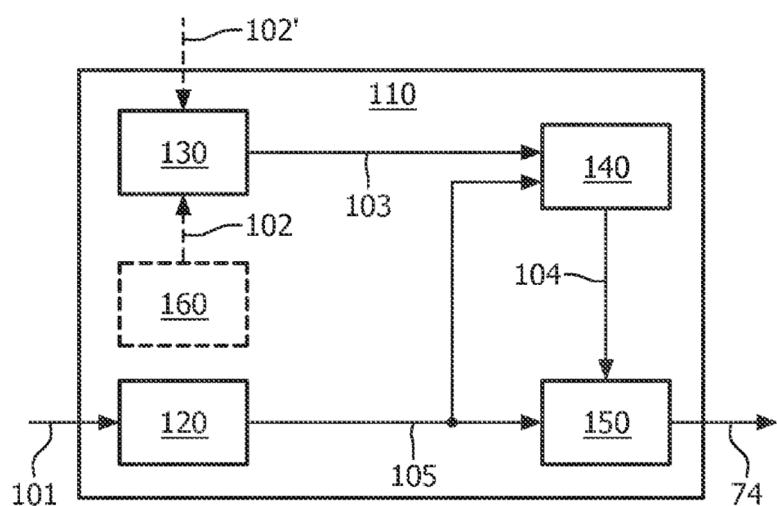


FIG. 7

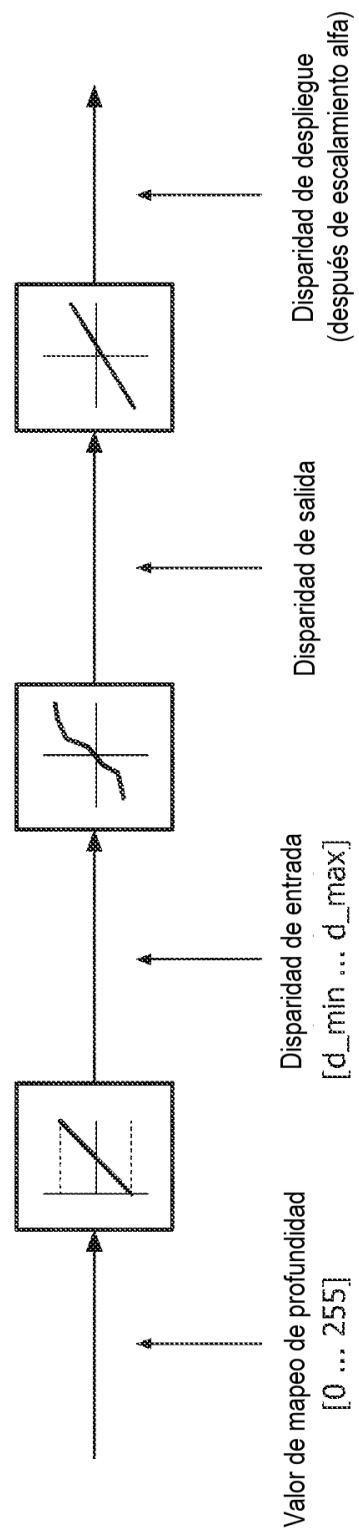


FIG. 8