

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 597 252**

51 Int. Cl.:

H04N 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2013 PCT/EP2013/070926**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2014 WO14056899**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2013 E 13774158 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2907305**

54 Título: **Ajuste de profundidad de una superposición de imagen en una imagen 3D**

30 Prioridad:

11.10.2012 NL 2009616

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

17.01.2017

73 Titular/es:

**ULTRA-D COÖPERATIEF U.A. (100.0%)
Park Forum 1035
5657 HJ Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**ROELEN, WALTHERUS ANTONIUS HENDRIKUS y
BARENBRUG, BART GERARD BERNARD**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 597 252 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

Ajuste de profundidad de una superposición de imagen en una imagen 3D

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un sistema y un método para procesar una señal de imagen tridimensional [3D], comprendiendo la señal de imagen 3D una señal de imagen bidimensional [2D] y una señal auxiliar 2D, permitiendo la señal auxiliar 2D la reproducción en 3D de la señal de imagen 2D en una pantalla 3D. La invención se refiere, además, a un dispositivo de pantalla 3D que comprende el sistema.

Antecedentes de la técnica

Cada vez más, los dispositivos de pantalla, tales como televisores, marcos de fotos digitales, tabletas y teléfonos inteligentes comprenden pantallas 3D para proporcionar al usuario una percepción de profundidad cuando se ve el contenido en un dispositivo de este tipo. Con este fin, tales dispositivos de pantalla 3D pueden, o bien por sí mismos o junto con unas gafas que se pone el usuario, proporcionar al usuario diferentes imágenes en cada ojo con el fin de proporcionar al usuario una percepción de profundidad basada en estereoscopia, es decir, una percepción estereoscópica de profundidad.

Los dispositivos de pantalla 3D usan habitualmente un contenido que contiene información de profundidad con el fin de establecer el contenido en la pantalla con un grado de profundidad. La información de profundidad puede proporcionarse implícitamente en el contenido. Por ejemplo, en el caso del denominado contenido estéreo, la información de profundidad se proporciona por las diferencias entre una señal de imagen izquierda y una señal de imagen derecha del contenido estéreo. Por lo tanto, la señal de imagen izquierda y la señal de imagen derecha constituyen juntas una señal de imagen 3D estéreo. La información de profundidad también puede proporcionarse explícitamente en el contenido. Por ejemplo, en el contenido codificado en el denominado formato de imagen + profundidad, la información de profundidad se proporciona por una señal de profundidad 2D que comprende valores de profundidad que son indicativos de las distancias que los objetos dentro de la señal de imagen 2D tienen hacia una cámara o un visor. En lugar de valores de profundidad, también pueden usarse valores de disparidad, es decir, la señal de profundidad 2D puede ser una señal de disparidad 2D o, en general, una señal relacionada con la profundidad 2D. La señal de imagen 2D y la señal relacionada con la profundidad 2D constituyen juntas una alternativa a la señal de imagen 3D estéreo.

En esencia, una señal de imagen 3D comprende, por lo tanto, al menos una señal de imagen 2D y una señal auxiliar 2D, siendo esta última, por ejemplo, una señal relacionada con la profundidad 2D, o una señal de imagen 2D adicional que, junto con la señal de imagen 2D, constituye una señal de imagen 3D estéreo.

Con respecto a las propias pantallas 3D, denominadas pantallas autoestereoscópicas, proporcionan dicha percepción estereoscópica de profundidad sin necesidad de que el espectador lleve puestas unas gafas polarizadas o basadas en obturador. Con este fin, se usan componentes ópticos, tales como series de lentes lenticulares (o, en general, medios lenticulares o protectores), que permiten que la pantalla emita un cono de visión de cada punto dado en la pantalla 3D, comprendiendo el cono de visión al menos una vista izquierda y una vista derecha de una escena. Esto permite que el espectador vea una imagen diferente con cada ojo cuando está colocado como corresponde dentro del cono de visión. Algunas pantallas autoestereoscópicas, a veces denominadas pantallas automultiescópicas, proporcionan múltiples vistas de la misma escena, en lugar de solo una vista izquierda y una vista derecha. Esto permite al espectador asumir múltiples posiciones en el cono de visión, es decir, se mueven a derecha-izquierda frente a la pantalla, mientras que aún se obtiene una percepción estereoscópica de la escena.

Los ejemplos de tales pantallas autoestereoscópicas se describen en un artículo de C. van Berkel et al titulado "Multiview 3D - LCD", publicado en SPIE Proceedings Vol. 2653, 1996, páginas 32 a 39 y en el documento GB-A-2196166. En estos ejemplos, la pantalla autoestereoscópica comprende un panel de pantalla de LC (cristal líquido) de matriz que tiene filas y columnas de píxeles (elementos de pantalla) y que actúa como un modulador de luz espacial para modular la luz procedente de una fuente de luz. El panel de pantalla puede ser del tipo usado en otras aplicaciones de pantalla, por ejemplo, monitores de ordenador, para presentar información de pantalla en forma bidimensional. Una lámina lenticular, por ejemplo en forma de una lámina moldeada o mecanizada de material polímero, se superpone al lado de salida del panel de pantalla con sus elementos lenticulares, que comprenden elementos de lente (semi)cilíndricos, extendiéndose en la dirección de la columna con cada elemento lenticular asociado con un grupo respectivo de dos, o más, columnas adyacentes de elementos de pantalla y extendiéndose en un plano que corre paralelo con las columnas de elemento de pantalla. En una disposición en la que cada lente se asocia con dos columnas de elementos de pantalla, el panel de pantalla se acciona para visualizar una imagen compuesta que comprende dos sub-imágenes 2D intercaladas verticalmente, visualizando las columnas alternas de los elementos de pantalla las dos imágenes y proporcionando los elementos de pantalla en cada columna un corte vertical de la (sub)imagen 2D respectiva. La lámina lenticular dirige estos dos cortes, y los cortes correspondientes de las columnas de elementos de pantalla asociadas con las otras lentes, a los ojos izquierdo y derecho, respectivamente, de un espectador frente a la lámina, de manera que, teniendo las sub-imágenes una disparidad

binocular apropiada, el espectador percibe una sola imagen estereoscópica. En otras disposiciones multi-vista, en las que cada lente se asocia con un grupo de más de dos elementos de pantalla adyacentes en la dirección de la fila, y las columnas correspondientes de elementos de pantalla en cada grupo están dispuestas apropiadamente para proporcionar un corte vertical de una (sub)imagen 2-D respectiva, a medida que se mueve la cabeza de un espectador, se perciben una serie de vistas estereoscópicas sucesivas diferentes, para crear, por ejemplo, una impresión de mirar alrededor (“look-around”).

Las pantallas autoestereoscópicas del tipo anterior pueden usarse para diversas aplicaciones, por ejemplo, el entretenimiento en casa o portátil, la formación de imágenes médicas y el diseño por ordenador (CAD).

Cabe señalar que el documento US 2011/0316991 A1 describe un dispositivo de pantalla estereoscópico que incluye: una sección de ajuste de paralaje que realiza un ajuste de paralaje tanto en la imagen de ojo derecho como en la imagen de ojo izquierdo que se introducen; y una sección de pantalla que visualiza la imagen de ojo izquierdo y la imagen de ojo derecho que resultan del ajuste de paralaje por la sección de ajuste de paralaje. La sección de ajuste de paralaje realiza el ajuste de paralaje solo en una zona distinta de una zona de imagen OSD con una imagen OSD superpuesta en la misma tanto en la imagen de ojo izquierdo como en la imagen de ojo derecho. Por lo tanto, el documento US 2011/0316991 A1 excluye la imagen OSD del control de paralaje. Sin embargo, el documento US 2011/0316991 no desvela que se permite a un usuario establecer una zona 2D definida por el usuario con el fin de establecer una reducción de la profundidad en una zona de pantalla en la pantalla 3D. Por el contrario, el documento US 2011/0316991 selecciona una zona fija, en concreto, la de la imagen OSD, a partir de la que va aplicarse el control de paralaje. De hecho, en el documento US 2011/0316991, la imagen OSD está explícitamente disponible para el sistema. En consecuencia, el documento US 2011/0316991 no ofrece una solución para tratar con superposiciones codificadas de manera compleja en una señal de imagen 3D.

El documento EP 2451176 A2 describe un método de comunicación de vídeo de una comunicación de vídeo 3D, del que se dice que incluye adquirir una pluralidad de imágenes 2D correspondientes a un hablante usando una cámara 3D, ajustar un punto de convergencia de la pluralidad de imágenes 2D usando un punto característico preestablecido del hablante, detectar un objeto localizado entre el hablante y la cámara 3D usando la pluralidad de imágenes 2D adquiridas, escalar una sensación de profundidad original del objeto detectado a una nueva sensación de profundidad, y generar una imagen de hablante 3D que incluye el objeto con la nueva sensación de profundidad y transmitir la imagen de hablante 3D a un aparato de comunicación de vídeo 3D de un oyente. Sin embargo, el documento EP 2451176 A2, no desvela que se permite a un usuario establecer una zona 2D definida por el usuario con el fin de establecer una reducción de la profundidad en una zona de pantalla en la pantalla 3D. Por el contrario, en el documento EP 2451176, el objeto se detecta automáticamente usando una unidad de detección de objetos 135 [0077]. De hecho, el documento EP 2451176 hace uso de la profundidad del objeto para detectar el objeto, es decir, el objeto se localiza de manera eficaz en 3D [0077 a 0082], y por lo tanto se basa en la distancia que se ha obtenido correctamente por la cámara 3D. Se apreciará que esto no proporciona una solución para hacer frente a las superposiciones codificadas de manera compleja en una señal de imagen 3D a la que un estimador de profundidad puede haber asignado una profundidad errónea.

El documento US 2012/0162199 A1 describe un aparato y un método para visualizar una realidad 3D aumentada. Se dice que si la realidad aumentada se implementa como una imagen 3D, parte de la información 3D aumentada puede degradarse en términos de eficiencia de entrega de información. Se dice también que los efectos 3D pueden eliminarse selectivamente de un objeto seleccionado de una imagen de realidad aumentada 3D proporcionando una unidad de detección de área de objeto para detectar una primera área de objeto de una trama de imagen izquierda de una imagen 3D y una segunda área de objeto de una trama de imagen derecha de la imagen 3D basada en un objeto seleccionado de la imagen 3D, y una unidad de ajuste de trama para ajustar la trama de imagen izquierda y la trama de imagen derecha para cambiar un efecto 3D del objeto seleccionado. Sin embargo, en el documento US 2012/0162199, los objetos se conocen per se, es decir, se definen por la información de objeto [véase 0036, 0048], permitiendo de este modo el aparato conocer qué objeto se selecciona por el usuario, o permitiendo incluso que el objeto se seleccione automáticamente [véase 0059]. En consecuencia, en vez de permitir a un usuario establecer una zona 2D definida por el usuario con el fin de establecer una reducción de profundidad en una zona de pantalla en la pantalla 3D, el documento US 2012/0162199 permite al usuario seleccionar directamente un objeto a través de la información de objeto. Por lo tanto, el documento US 2012/0162199 se dirige al problema de cómo eliminar un efecto tridimensional de un objeto definido por la información de objeto, y no ofrece una solución cuando se trata de superposiciones codificadas de manera compleja en una señal de imagen 3D, es decir, para las que dicha información de objeto no está disponible.

Sumario de la invención

Los inventores han reconocido que cuando el contenido de una señal de imagen 3D se ve en una pantalla 3D, todas las características de gran detalle en el contenido se visualizan mejor a una profundidad de pantalla que no esté demasiado lejos del plano de pantalla, es decir, a una profundidad de pantalla relativamente neutra. Una razón para esto es que puede producirse una interferencia, como una interferencia óptica, entre las sub-imágenes estereoscópicas percibidas por el usuario. Tal interferencia conduce normalmente al denominado efecto fantasma. En general, el efecto fantasma es molesto para un espectador. El efecto fantasma en las características de gran

detalle en el contenido es especialmente molesto para el espectador. Dicho efecto fantasma se reduce visualizando las características de gran detalle a una profundidad de pantalla relativamente neutra.

5 Ejemplos de tales características de gran detalle son los subtítulos, los logotipos de la emisora, o los elementos de interfaz gráfica de usuario (GUI), o en general, todo aquello que implique que el usuario necesita visualizar de forma legible un texto pequeño. En general, tales características de gran detalle se denominarán a partir de ahora superposiciones debidas a los subtítulos, logotipos, etc., que se superponen habitualmente a otro tipo de contenido.

10 Cuando tales superposiciones se entregan por separado de la señal de imagen 2D, por ejemplo, como capas o corrientes separadas dentro o al lado de la señal de imagen 3D, las superposiciones pueden visualizarse a una profundidad que no está demasiado lejos del plano de pantalla asignando valores de profundidad correspondientes a las superposiciones. Sin embargo, deben tenerse en cuenta limitaciones tales como, por ejemplo, que los subtítulos se asignan a una profundidad que los coloca en frente del contenido, es decir, más cerca del espectador, que el contenido que se superpone y rodea los subtítulos. Los inventores han reconocido que tal asignación de profundidad es mucho más difícil cuando las superposiciones ya se han compuesto en el contenido, es decir, que se han codificado de manera compleja en la señal de imagen 3D. Aunque es posible detectar una superposición, por ejemplo, usando una detección de superposición (también conocida como segmentación de superposición) que se conoce per se en el campo del análisis de imágenes, tal detección de superposición es con frecuencia imperfecta. Por lo tanto, una superposición detectada puede no coincidir perfectamente con la superposición real en la señal de imagen 3D. En particular, es difícil la detección de superposición con precisión de (sub)pixeles.

25 En principio, ya es posible asignar una profundidad de pantalla relativamente neutra a las superposiciones cuando se genera la señal de imagen 3D. Con este fin, puede usarse una conversión de 2D a 3D que inherentemente o por diseño intenta asignar dicha profundidad de pantalla neutra a las superposiciones. Sin embargo, los inventores han reconocido que es difícil la estimación de profundidad para textos pequeños similares a subtítulos, ya que comprenden estructuras delgadas separadas. En consecuencia, es difícil para un estimador de profundidad asignar la misma profundidad a dichas partes separadas de la superposición. Esto puede provocar fluctuaciones (espacial y temporalmente) de la profundidad asignada a dichas superposiciones. Estas pueden ser muy molestas para un espectador.

30 Sería ventajoso proporcionar un sistema y un método que haga frente a las preocupaciones anteriores.

La invención proporciona un sistema, un dispositivo de pantalla 3D, un método y un producto de programa informático como se define en las reivindicaciones adjuntas.

35 Las medidas anteriores proporcionan un subsistema de interfaz de usuario para permitir a un usuario definir una zona 2D definida por el usuario en la señal de imagen 2D. Por ejemplo, el usuario puede definir la zona 2D definida por el usuario usando una interfaz gráfica de usuario (GUI) para definir el lado superior, el lado inferior, el lado izquierdo y el lado derecho de una zona 2D rectangular definida por el usuario, o seleccionar la zona 2D definida por el usuario entre una pluralidad de zonas 2D predeterminadas, etc. Basándose en la zona 2D definida por el usuario, se define una zona 2D en la señal auxiliar 2D. La zona 2D corresponde a una zona de pantalla en un plano de pantalla de la pantalla 3D cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D usando la señal auxiliar 2D. Se obtiene un parámetro de reducción de profundidad para la zona de pantalla, representando el parámetro de reducción de profundidad una cantidad deseada de reducción de profundidad en la zona de pantalla. En este caso, la expresión reducción de profundidad se refiere a una reducción hacia una profundidad de pantalla neutra cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D en la pantalla 3D. Para permitir que se establezca la reducción de profundidad, se deriva un valor de ajuste a partir del parámetro de reducción de profundidad. En consecuencia, puede establecerse la reducción de profundidad en la zona de pantalla, en concreto, ajustando los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D basándose en el valor de ajuste.

50 Las medidas anteriores tienen el efecto de que se define una zona 2D y se proporciona un valor de ajuste, lo que en conjunto permite establecer la reducción de profundidad en la zona de pantalla ajustando los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D basándose en el valor de ajuste. Esto tiene el efecto ventajoso de que cuando la señal de imagen 3D comprende superposiciones codificadas de manera compleja, se permite al usuario definir la zona 2D definida por el usuario para incluir las superposiciones codificadas de manera compleja, haciendo de este modo que el sistema proporcione un valor de ajuste para una zona 2D correspondiente en la señal auxiliar, permitiendo el valor de ajuste que la profundidad de las superposiciones codificadas de manera compleja en la zona de pantalla se reduzca hacia una profundidad de pantalla neutra. En consecuencia, en caso de que un estimador de profundidad haya asignado una profundidad errónea a la superposición codificada de manera compleja, puede reducirse la profundidad errónea, reduciendo de este modo también las fluctuaciones de profundidad habitualmente asociadas con una profundidad errónea de este tipo. Ventajosamente, no es necesario basarse en una detección de superposición (automática) que es con frecuencia imperfecta por las razones mencionadas anteriormente. Por el contrario, se permite al usuario definir la zona 2D definida por el usuario por sí mismo, es decir, de manera manual.

65 A continuación se describen los aspectos opcionales de la presente invención.

Opcionalmente, el definidor de zona comprende un detector de superposición para la detección de una superposición en la señal de imagen 3D, y el subsistema de interfaz de usuario está dispuesto para permitir al usuario establecer la zona 2D definida por el usuario basándose en la superposición detectada. Aunque se ha reconocido que un detector de superposición puede fallar en la detección perfecta de superposiciones codificadas de manera compleja en una señal de imagen 3D, una superposición detectada puede, sin embargo, usarse como una base para el usuario en la definición de la zona 2D definida por el usuario. Por ejemplo, la superposición detectada puede guiar al usuario hacia la localización de la superposición de manera compleja, permitiendo de este modo al usuario definir de manera rápida y conveniente la zona 2D definida por el usuario. Otro ejemplo es que, a veces, la superposición detectada puede detectarse lo suficientemente bien, permitiendo de este modo al usuario definir la zona 2D definida por el usuario basándose directamente en la superposición detectada.

Opcionalmente, el subsistema de interfaz de usuario está dispuesto para usar la superposición detectada para:

- inicializar la zona 2D definida por el usuario; y/o
- establecer una cuadrícula para proporcionar al usuario una funcionalidad de ajuste a la cuadrícula cuando se establece la zona 2D definida por el usuario.

Opcionalmente, el subsistema de interfaz de usuario está dispuesto para permitir al usuario especificar la cantidad deseada de reducción de profundidad en la zona de pantalla, estableciendo de este modo el parámetro de reducción de profundidad.

Opcionalmente, la señal de entrada está dispuesta para obtener metadatos indicativos de una zona 2D predefinida, y el definidor de zona está dispuesto para definir la zona 2D basándose en la zona 2D predefinida.

Opcionalmente, el procesador de profundidad está dispuesto para derivar un valor de desviación a partir del parámetro de reducción de profundidad para permitir el ajuste de los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D aplicando dicho valor de desviación a los valores de señal.

Opcionalmente, la señal auxiliar 2D es una señal relacionada con la profundidad 2D, y el procesador de profundidad está dispuesto para derivar un valor de ganancia a partir del parámetro de reducción de profundidad para permitir el ajuste de los valores de señal de la señal relacionada con la profundidad 2D dentro de la zona 2D aplicando el valor de ganancia a los valores de señal.

Opcionalmente, el procesador de profundidad está dispuesto para ajustar los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D basándose en el valor de ajuste con el fin de establecer la reducción de profundidad en la zona de pantalla.

Opcionalmente, el procesador de profundidad está dispuesto para ajustar los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D basándose en la mezcla-alfa de los valores de señal con un valor de profundidad neutro.

Opcionalmente, el procesador de profundidad está dispuesto para establecer una transición gradual entre los valores de señal ajustados dentro de la zona 2D y los valores de señal no ajustados fuera de la zona 2D.

Opcionalmente, la transición gradual es, sustancialmente, una transición lineal de primer orden o una transición no lineal de segundo orden.

Opcionalmente, el sistema comprende, además, un procesador de imagen para:

- establecer una zona de imagen 2D en la señal de imagen 2D que corresponde a la zona 2D en la señal auxiliar 2D; y
- aplicar una técnica de mejora de imagen a los valores de imagen de la señal de imagen 2D dentro de la zona de imagen 2D.

Opcionalmente, la técnica de mejora de imagen es al menos una del grupo de: una mejora de contraste, un ajuste de nitidez y un filtrado temporal.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes a partir de, y se aclararán con referencia a, las realizaciones descritas en lo sucesivo en el presente documento. En los dibujos,

- la figura 1 muestra un sistema para procesar una señal de imagen 3D;
- la figura 2 muestra un método para procesar una señal de imagen 3D;
- la figura 3 muestra un producto de programa informático para realizar el método;
- la figura 4a muestra una señal de imagen 2D que comprende subtítulos;
- la figura 4b muestra una señal de profundidad 2D correspondiente a la señal de imagen 2D;

la figura 5a muestra una GUI para permitir a un usuario establecer una zona 2D definida por el usuario;
 la figura 5b muestra la señal de profundidad 2D reflejando la GUI;
 la figura 6a muestra al usuario estableciendo la zona 2D definida por el usuario usando la GUI;
 la figura 6b muestra al definidor de zona estableciendo la zona 2D definida por el usuario como la zona 2D, y al
 procesador de profundidad estableciendo la reducción de profundidad en la zona de pantalla;
 la figura 7a muestra una vista en primer plano de la señal de profundidad 2D sin reducción de profundidad;
 la figura 7b muestra una vista en primer plano de la señal de profundidad 2D con reducción de profundidad;
 la figura 7c ilustra la zona de pantalla y una zona de transición; y
 la figura 8 muestra un valor de ganancia que varía como una función de la posición vertical en la pantalla.

Cabe señalar que los elementos que tienen los mismos números de referencia en diferentes figuras, tienen las mismas características estructurales y las mismas funciones, o son las mismas señales. Cuando la función y/o la estructura de tal artículo se han explicado, no hay necesidad de una explicación repetida del mismo en la descripción detallada.

Descripción de la invención

La figura 1 muestra un sistema 100 para procesar una señal de imagen tridimensional [3D], comprendiendo la señal de imagen 3D una señal de imagen bidimensional [2D] y una señal auxiliar 2D, permitiendo la señal auxiliar 2D la reproducción en 3D de la señal de imagen 2D en una pantalla 3D 200. La señal auxiliar 2D puede ser, por ejemplo, una señal de disparidad 2D, una señal de profundidad 2D u otra señal de imagen 2D. Cuando la señal auxiliar 2D se combina con la señal de imagen 2D, se hace posible una reproducción en 3D de la señal de imagen 2D en una pantalla 3D. La reproducción en 3D puede implicar la realización de una reproducción visual, por ejemplo, para generar otra señal de imagen 2D a partir de la señal de imagen 2D y la señal relacionada con la profundidad 2D. La reproducción en 3D también puede implicar el procesamiento de dos señales de imagen 2D para permitir una visión estereoscópica.

El sistema 100 comprende una entrada de señal 120 para obtener la señal de imagen 2D 122 y la señal auxiliar 2D 122. El sistema 100 comprende además un definidor de zona 140 para definir una zona 2D 142 en la señal auxiliar 2D, correspondiendo la zona 2D a una zona de pantalla en un plano de pantalla de la pantalla 3D cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D. Por lo tanto, la zona 2D tiene una forma y una posición. La zona 2D puede estar constituida por parámetros de zona que describen un contorno de la zona 2D. Los parámetros de zona pueden ser parámetros de posición. La zona 2D corresponde a una zona de pantalla en un plano de pantalla de la pantalla 3D cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D. En otras palabras, en una zona de pantalla en el plano de pantalla de la pantalla 3D, la profundidad percibida por el usuario se establece por los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D. La zona de pantalla es una zona en el plano de pantalla que se extiende en anchura y en altura sobre el plano de pantalla. La expresión plano de pantalla se refiere al plano que coincide con la superficie de emisión de luz principal de la pantalla 3D y que tiene sustancialmente la misma profundidad, es decir, correspondiente a la de la superficie de emisión de luz principal.

El sistema 100 comprende además un procesador de profundidad 160 para obtener un parámetro de reducción de profundidad 162, representando el parámetro de reducción de profundidad una cantidad deseada de reducción de profundidad en la zona de pantalla cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D. El parámetro de reducción de profundidad puede obtenerse internamente, por ejemplo, estableciéndose por otra parte del sistema o preestableciéndose. El parámetro de reducción de profundidad también puede obtenerse externamente, por ejemplo, de un usuario, tal como se tratará más adelante. El parámetro de reducción de profundidad representa una cantidad deseada de reducción de profundidad en la zona de pantalla cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D. En este caso, el adjetivo *deseada* se refiere al parámetro de reducción de profundidad que se ha establecido con el fin de efectuar dicha reducción de profundidad. La expresión reducción de profundidad se refiere a la profundidad dentro de la zona de pantalla que está más cerca de una profundidad de pantalla neutra, es decir, que da como resultado que el contenido que se ha establecido sea menos sobresaliente con respecto a, o se hunda en, la pantalla 3D.

El procesador de profundidad 160 está dispuesto para derivar un valor de ajuste a partir del parámetro de reducción de profundidad para permitir el establecimiento de la reducción de profundidad en la zona de pantalla ajustando los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D basándose en el valor de ajuste. Por lo tanto, el parámetro de ajuste está dispuesto para, cuando se ajustan los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D basándose en el valor de ajuste, establecer la reducción de profundidad en la zona de pantalla. En consecuencia, la reducción de profundidad se efectúa después de dicho ajuste de los valores de señal.

Cabe señalar que el procesador de profundidad 160 puede estar dispuesto para ajustar realmente los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D basándose en el valor de ajuste. De hecho, esto se muestra en la figura 1, en la que el procesador de profundidad 160 obtiene la señal auxiliar 2D 124 de la entrada 120 y establece una señal auxiliar 2D ajustada 124A. Se muestra la señal auxiliar 2D ajustada 124A que debe proporcionarse a la pantalla 3D 200. Aunque no se muestra en la figura 1, el sistema 100 puede proporcionar, además, la señal de imagen 2D 122 a la pantalla 3D 200. Como alternativa, la pantalla 3D 200 puede recibir la señal de imagen 2D 122

de otra parte, por ejemplo, un sistema o dispositivo diferente.

Aunque no se muestra en la figura 1, el procesador de pantalla 160 también puede abstenerse de ajustar realmente la valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D basándose en el valor de ajuste. En este caso, el procesador de profundidad 160 puede proporcionar el valor de ajuste para su uso por otro procesador de profundidad. El otro procesador de pantalla puede estar comprendido en otro dispositivo, tal como la pantalla 3D 200. Por ejemplo, el otro procesador de pantalla puede ser un reproductor visual 3D de la pantalla 200. Los reproductores visuales se conocen per se en el campo del procesamiento de imágenes 3D. Además, el definidor de zona y/o el procesador de profundidad 160 pueden proporcionar la zona 2D al otro procesador de profundidad. Por ejemplo, el sistema 100 puede estar constituido por un dispositivo decodificador, y el procesador de profundidad 160 del dispositivo decodificador puede proporcionar el valor de ajuste a la pantalla 3D 200 que, a continuación, ajusta los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D. El ajuste puede efectuarse en la pantalla 3D 200 modificando los parámetros de reproducción del reproductor visual basándose en el valor de ajuste, o usando el valor de ajuste directamente como un parámetro de reproducción. Cabe señalar que, en este caso, puede que no sea necesario que el sistema 100 reciba la señal de imagen 2D 122. Además, puede que no sea necesario que el sistema 100 reciba la señal auxiliar 2D 124 y, por lo tanto, puede que no sea necesario que comprenda la entrada 120. En general, se observa que el procesador de profundidad 160 también puede constituir un subsistema de procesamiento de profundidad 160 que se extiende a través de múltiples dispositivos, por ejemplo, a través de un dispositivo decodificador y una pantalla 3D 200.

La figura 2 muestra un método 300 para procesar una señal de imagen tridimensional [3D], comprendiendo la señal de imagen 3D una señal de imagen bidimensional [2D] y una señal auxiliar 2D, permitiendo la señal auxiliar 2D la reproducción en 3D de la señal de imagen 2D en una pantalla 3D. El método 300 comprende, en una primera etapa, obtener 310 la señal de imagen 2D y la señal auxiliar 2D. El método 300 comprende además, en una segunda etapa, definir 320 una zona 2D en la señal auxiliar 2D, correspondiendo la zona 2D a una zona de pantalla en un plano de pantalla de la pantalla 3D cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D. El método 300 comprende además, en una tercera etapa, obtener 330 un parámetro de reducción de profundidad, representando el parámetro de reducción de profundidad una cantidad deseada de reducción de profundidad en la zona de pantalla cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D. El método 300 incluye además, en una cuarta etapa, derivar 340 un valor de ajuste a partir del parámetro de reducción de profundidad para permitir el establecimiento de la reducción de profundidad en la zona de pantalla ajustando los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D basándose en el valor de ajuste. El método 300 puede corresponder a una operación del sistema 100. Sin embargo, el método 300 también puede realizarse por separado del sistema 100.

La figura 3 muestra un medio legible por ordenador 350 que comprende un producto de programa informático 260 para hacer que un sistema de procesador realice el método de la figura 2. Con este fin, el producto de programa informático 360 comprende instrucciones para el sistema de procesador que, tras la ejecución, hacen que el sistema de procesador realice el método. El producto de programa informático 360 puede estar comprendido en el medio legible por ordenador 350 como una serie de marcas físicas legibles por máquina y/o como una serie de elementos que tienen, por ejemplo, diferentes propiedades o valores eléctricos, magnéticos u ópticos.

El sistema 100 puede comprender, además, un subsistema de interfaz de usuario 180 para permitir a un usuario establecer una zona 2D definida por el usuario 182. Con este fin, el subsistema de interfaz de usuario 180 puede estar dispuesto para establecer una interfaz gráfica de usuario (GUI) en la pantalla 3D 200 con el fin de permitir al usuario establecer la zona 2D definida por el usuario 182 usando la GUI. Por ejemplo, la GUI puede permitir al usuario definir una posición vertical en la pantalla por debajo de la que se reduce la profundidad. En efecto, la zona por debajo de la posición vertical constituye la zona 2D definida por el usuario 182. La GUI también puede permitir al usuario definir el lado superior, el lado inferior, el lado izquierdo y el lado derecho de una zona 2D 182 rectangular definida por el usuario usando, por ejemplo, unos dispositivos deslizantes de posición correspondientes a las posiciones respectivas de los lados respectivos. La figura 5a muestra un ejemplo de una GUI de este tipo. Cabe señalar que pueden usarse de manera ventajosa diversos medios alternativos para establecer la zona 2D definida por el usuario 182. Por ejemplo, el usuario puede seleccionar la zona 2D definida por el usuario 182 entre una pluralidad de zonas 2D predeterminadas. Además, en lugar de usar una GUI, pueden usarse otros medios, por ejemplo, botones pulsadores, control de voz, etc.

El definidor de zona 140 puede estar dispuesto para definir la zona 2D 142 basándose en la zona 2D definida por el usuario 182. Por ejemplo, el definidor de zona 140 puede definir la zona 2D 142 para que sea igual a la zona 2D definida por el usuario 182. Por lo tanto, el usuario puede tener un control total sobre la zona 2D, y puede definir la zona 2D estableciendo la zona 2D definida por el usuario 182. Como alternativa, el definidor de zona 140 puede definir la zona 2D 142 basándose en la zona 2D definida por el usuario 182 mediante, por ejemplo, la inicialización de la zona 2D con la zona 2D definida por el usuario 182, o el uso de la zona 2D definida por el usuario 182 de cualquier otra manera adecuada para definir la zona 2D 142. Esencialmente, la zona 2D 142 constituye, por lo tanto, un área de profundidad reducida configurable por el usuario dentro de la señal de imagen 3D.

Como alternativa o adicionalmente, el definidor de zona 140 puede comprender un detector de superposición para detectar una superposición en la señal de imagen 3D 122, 124, y el subsistema de interfaz de usuario 180 puede

5 estar dispuesto para permitir al usuario establecer la zona 2D definida por el usuario 182 basándose en la superposición detectada. Por ejemplo, puede mostrarse al usuario la superposición detectada, es decir, en forma de unos indicadores de contorno o de posición, permitiendo de este modo al usuario basar su establecimiento de la zona 2D definida por el usuario 182 en la superposición detectada. El subsistema de interfaz de usuario 180 también puede usar la superposición detectada para inicializar la zona 2D definida por el usuario 182. En consecuencia, la superposición detectada puede proporcionar una zona 2D inicial, y el usuario puede ajustar la zona 2D inicial con el fin de establecer la zona 2D definida por el usuario 182. Como alternativa o adicionalmente, el subsistema de interfaz de usuario 180 puede establecer una cuadrícula para proporcionar al usuario la funcionalidad de ajuste a la cuadrícula cuando se establece la zona 2D definida por el usuario 182. Por lo tanto, el usuario puede guiarse hacia el establecimiento de la zona 2D definida por el usuario 182.

15 Alternativa o adicionalmente, el subsistema de interfaz de usuario 180 puede estar dispuesto para permitir al usuario especificar la cantidad deseada de reducción de profundidad en la zona de pantalla, estableciendo de este modo el parámetro de reducción de profundidad 162. Por ejemplo, el usuario puede ajustar un dispositivo deslizante de reducción de profundidad. Cabe señalar que en lugar del establecimiento por parte del usuario del parámetro de reducción de profundidad 162, el parámetro de reducción de profundidad 162 también puede preestablecerse o determinarse por el sistema 100. Por ejemplo, el parámetro de reducción de profundidad 162 puede depender de la cantidad total de profundidad en la señal de imagen 3D.

20 La señal de entrada 120 puede estar dispuesta para obtener metadatos indicativos de una zona 2D predefinida, y el definidor de zona 140 puede estar dispuesto para definir la zona 2D basándose en la zona 2D predefinida. La zona 2D predefinida puede proporcionarse por el sistema o dispositivo anterior o previo en la cadena de transmisión de señales. Cabe señalar que el sistema 100 puede, a su vez, estar dispuesto para proporcionar la zona 2D como se define por el definidor de zona 140 y/o el valor de ajuste para un sistema o dispositivo posterior o próximo en la cadena de transmisión de señales, por ejemplo, en forma de metadatos adicionales.

30 El procesador de profundidad 160 pueden estar dispuesto para derivar un valor de desviación a partir del parámetro de reducción de profundidad 162 para permitir el ajuste de los valores de señal de la señal auxiliar 2D 124 dentro de la zona 2D aplicando dicho valor de desviación a los valores de señal. La desviación puede ser una desviación relacionada con la profundidad en caso de que la señal auxiliar 2D 124 sea una señal relacionada con la profundidad 2D. Como tal, el valor de desviación puede sumarse y/o restarse de las señales relacionadas con la profundidad de la señal relacionada con la profundidad 2D dentro de la zona 2D. La desviación también puede ser una desviación de disparidad en caso de que la señal auxiliar 2D 124 sea otra señal de imagen 2D. La desviación de disparidad puede usarse para desplazar horizontalmente los valores de imagen de la señal auxiliar 2D 124 en la zona 2D. En caso de que la señal auxiliar 2D 124 sea una señal relacionada con la profundidad 2D, el procesador de profundidad 160 también puede estar dispuesto para derivar un valor de ganancia a partir del parámetro de reducción de profundidad 162 para permitir el ajuste de los valores relacionados con la profundidad de la señal relacionada con la profundidad 2D dentro de la zona 2D aplicando el valor de ganancia a los valores relacionados con la profundidad. Como tal, el valor de ganancia puede multiplicarse con las señales relacionadas con la profundidad de la señal relacionada con la profundidad 2D dentro de la zona 2D. El procesador de profundidad 160 puede estar dispuesto para derivar tanto un valor de ganancia como un valor de desviación a partir del parámetro de reducción de profundidad 162. La desviación puede aplicarse en primer lugar y, a continuación, la ganancia, o viceversa.

45 En caso de que el procesador de profundidad 160 esté dispuesto para ajustar los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D basándose en el valor de ajuste, el procesador de profundidad 160 puede realizar dicho ajuste basándose en una mezcla-alfa de los valores de señal con un valor de profundidad neutro. El valor alfa en la mezcla-alfa puede derivarse a partir del parámetro de reducción de profundidad 162. Cabe señalar que la mezcla-alfa se conoce per se en el campo del procesamiento de imágenes. Además, el procesador de profundidad 160 puede estar dispuesto para establecer una transición gradual entre los valores de señal ajustados dentro de la zona 2D y los valores de señal no ajustados fuera de la zona 2D. Por lo tanto, se establece una zona de transición que rodea la zona 2D en la que se efectúa la transición gradual. Ventajosamente, se evita o se reduce una percepción de ruptura que se produciría de uno u otro modo si un objeto se extendiera tanto dentro de la zona 2D como fuera de dicha zona. La transición gradual puede ser, sustancialmente, una transición lineal de primer orden o una transición no lineal de segundo orden.

55 Aunque no se muestra en la figura 1, el sistema 100 puede comprender, además, un procesador de imagen 180 para i) establecer una zona de imagen 2D en la señal de imagen 2D 122 que corresponde a la zona 2D en la señal auxiliar 2D 124, y ii) aplicar una técnica de mejora de imagen a los valores de imagen de la señal de imagen 2D dentro de la zona de imagen 2D. La técnica de mejora de imagen puede ser uno o más de: una mejora de contraste, un ajuste de nitidez, y un filtrado temporal. Ventajosamente, se mejora además la legibilidad de la superposición, especialmente una superposición basada en texto.

65 Cabe señalar que la expresión señal de imagen se refiere a una señal que representa al menos una imagen. La señal de imagen también puede representar múltiples imágenes, por ejemplo, una secuencia de imágenes tal como una secuencia de video. Por lo tanto, cada señal de imagen puede constituir de manera eficaz una señal de vídeo.

El funcionamiento del sistema 100 y el método 300 puede explicarse en detalle con referencia a la figura 4a a continuación. La figura 4a muestra una señal de imagen 2D 122 que comprende los subtítulos del texto "Algunos turistas dejan su huella". Los subtítulos constituyen una superposición codificada de manera compleja, es decir, son parte de la señal de imagen 2D 122. La figura 4b muestra una señal de profundidad 2D 124 correspondiente a la señal de imagen 2D. En este caso, la intensidad es inversamente proporcional a la distancia con respecto al espectador, es decir, una intensidad más alta corresponde a estar más cerca del espectador, y una intensidad más baja corresponde a estar más lejos del espectador. En este ejemplo, una intensidad más baja, es decir, mayor oscuridad, corresponde a una profundidad detrás del plano de pantalla y una intensidad más alta, es decir, mayor brillo, corresponde a una profundidad delante del plano de pantalla.

La figura 5a muestra un ejemplo del subsistema de interfaz de usuario 180 que establece una GUI en la pantalla para permitir al usuario establecer una zona 2D definida por el usuario. La GUI comprende un dispositivo deslizante denominado "factor de límite", que permite al usuario especificar la cantidad deseada de reducción de profundidad en la zona de pantalla. La GUI comprende además cuatro dispositivos deslizantes que permiten al usuario establecer múltiples zonas 2D definidas por el usuario, es decir, una en cada lado de la señal de imagen 2D 122. Si las cuatro zonas 2D definidas por el usuario se establecen por el usuario con un tamaño distinto de cero, dichas zonas juntas tiene la forma de un marco de ventana y, por lo tanto, constituyen de manera eficaz una sola zona 2D definida por el usuario. Cabe señalar que pueden concebirse muchas alternativas para permitir al usuario establecer la o las zonas 2D definidas por el usuario. Por lo tanto, haciendo funcionar los dispositivos deslizantes adecuados, el usuario puede establecer la zona 2D definida por el usuario. La figura 5b muestra la señal de profundidad 2D que refleja la GUI, es decir, que muestra que la GUI también se establece a una profundidad.

La figura 6a muestra al usuario completando los ajustes del dispositivo deslizante mediante el establecimiento de una zona 2D definida por el usuario en la parte inferior de la pantalla, es decir, que comprende en este ejemplo específico todas las 89 líneas de imagen de la parte inferior de la señal de imagen 2D 122. La figura 6b muestra un resultado del definidor de zona 140 que establece la zona 2D definida por el usuario como la zona 2D, y el procesador de profundidad 160 que establece la reducción de profundidad en la zona de pantalla. Puede observarse que se ajustan los valores de profundidad de la señal de profundidad 2D dentro de la zona 2D, proporcionando de este modo los subtítulos con una profundidad que resulta de que los subtítulos tengan una mayor distancia con respecto al espectador, es decir, que tienen una profundidad reducida. La figura 7a muestra una vista en primer plano de la señal de profundidad 2D 122 sin reducción de profundidad. La figura 7b muestra una vista en primer plano de la señal de profundidad 2D con reducción de profundidad, es decir, con la señal de profundidad 2D 124 ajustada. En este caso, se indica la extensión de la zona 2D 400. Además, puede verse una zona de transición 410. En este caso, se muestra un resultado del procesador de profundidad 160 que establece una transición gradual entre los valores de señal ajustados dentro de la zona 2D 400 y los valores de señal no ajustados fuera de la zona 2D, produciéndose dicha zona de transición 410. La figura 7c ilustra la zona de pantalla y una zona de transición usando rectángulos de trazos.

La señal de profundidad 2D ajustada 124a de las figuras 6b, 7b y 7c puede obtenerse aplicando un valor de ganancia a la señal de profundidad 2D 122 que varía como una función de posición vertical. La figura 8 muestra un ejemplo de un valor de ganancia variable de este tipo. En este caso, se muestra una gráfica que representa a lo largo de su eje horizontal 510 una posición vertical, es decir, la posición y, en la pantalla, y a lo largo de su eje vertical 520 un valor de ganancia. La gráfica muestra una variación gradual del valor de ganancia como función de la posición y, es decir, una función de valor de ganancia 500 que varía de un primer valor de ganancia 524 de, por ejemplo, 0,3 dentro de la zona 2D 400 a un segundo valor de ganancia 524 de 1,0 fuera de la zona 2D, realizando el valor de ganancia una transición lenta de 0,3 a 1,0 en la zona de transición 410. El valor de ganancia puede aplicarse en primer lugar restando una desviación de la señal de profundidad 2D 122. La desviación puede corresponder a un valor de profundidad neutro, por ejemplo, uno que corresponda a una profundidad de pantalla neutra. Después de aplicar el valor de ganancia, la desviación puede sumarse de nuevo a la señal de profundidad 2D 122. Todos los valores de profundidad de la señal de profundidad 2D 122 podrían multiplicarse por el valor de ganancia. Como alternativa, solo los valores de profundidad en la zona 2D 400 y la zona de transición 410 podrían multiplicarse por el valor de ganancia. Cabe señalar que otra expresión para el valor de ganancia es factor de ganancia.

Se apreciará que, de acuerdo con la presente invención, puede proporcionarse un sistema para procesar una señal de imagen 3D, comprendiendo la señal de imagen 3D una señal de imagen bidimensional 2D y una señal auxiliar 2D, permitiendo la señal auxiliar 2D la reproducción en 3D de la señal de imagen 2D en una pantalla 3D, comprendiendo el sistema:

- una entrada de señal para obtener la señal de imagen 2D y la señal auxiliar 2D;
- un definidor de zona para definir una zona 2D en la señal auxiliar 2D, correspondiendo la zona 2D a una zona de pantalla en un plano de pantalla de la pantalla 3D cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D;
- un procesador de profundidad para: i) obtener un parámetro de reducción de profundidad, representando el parámetro de reducción de profundidad una cantidad deseada de reducción de profundidad en la zona de pantalla cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D, y ii) derivar un valor de ajuste a partir del parámetro de reducción de profundidad para permitir el establecimiento de la reducción de profundidad en la zona de

pantalla ajustando los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D, basándose en el valor de ajuste.

5 Cabe señalar que las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran la invención en lugar de limitarla, y que los expertos en la materia serán capaces de diseñar muchas realizaciones alternativas.

10 En las reivindicaciones, ningún signo de referencia colocado entre paréntesis debe interpretarse como limitante de la reivindicación. El uso del verbo "comprender" y sus conjugaciones no excluye la presencia de elementos o etapas distintos de los indicados en una reivindicación. El artículo "un" o "una" precediendo a un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos. La invención puede implementarse por medio de un hardware que comprende varios elementos diferentes, y por medio de un ordenador adecuadamente programado. En la reivindicación del dispositivo que enumera varios medios, varios de estos medios pueden estar compuestos por uno y el mismo elemento de hardware. El mero hecho de que determinadas medidas se enumeren en reivindicaciones dependientes diferentes entre sí no indica que no pueda usarse de manera ventajosa una combinación de estas medidas.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema (100) para procesar una señal de imagen tridimensional [3D], comprendiendo la señal de imagen 3D una señal de imagen bidimensional [2D] y una señal auxiliar 2D, siendo la señal auxiliar 2D una señal relacionada con la profundidad 2D para permitir la reproducción en 3D de la señal de imagen 2D en una pantalla 3D (200), comprendiendo el sistema:
- 10 - una entrada de señal (120) para obtener la señal de imagen 2D (122) y la señal auxiliar 2D (122);
 - un subsistema de interfaz de usuario (180) para permitir a un usuario establecer una zona 2D definida por el usuario (182) en la señal de imagen 2D, comprendiendo la zona 2D definida por el usuario una superposición;
 - un definidor de zona (140) para, basándose en la zona 2D definida por el usuario, definir una zona auxiliar 2D (142) en la señal auxiliar 2D, correspondiendo la señal auxiliar 2D a una zona de pantalla en un plano de pantalla de la pantalla 3D cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D usando la señal auxiliar 2D; y
 - un procesador de profundidad (160) para:
- 15 i) obtener un parámetro de reducción de profundidad (162), representando el parámetro de reducción de profundidad una cantidad deseada de reducción de profundidad en la zona de pantalla hacia una profundidad de pantalla neutra cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D en la pantalla 3D, y
 ii) derivar un valor de ganancia a partir del parámetro de reducción de profundidad para permitir el establecimiento de la reducción de profundidad en la zona de pantalla hacia la profundidad de pantalla neutra al
 iii) restar una desviación correspondiente a la profundidad de pantalla neutra de los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona auxiliar 2D, aplicando el valor de ganancia como un factor de multiplicación, y volver a sumar la desviación.
- 20 2. El sistema (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
- 30 - el definidor de zona (140) comprende un detector de superposición para detectar la superposición en la señal de imagen 3D (122, 124); y
 - el subsistema de interfaz de usuario (180) está dispuesto para permitir al usuario establecer la zona 2D definida por el usuario (182) basándose en la superposición detectada.
- 35 3. El sistema (100) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el subsistema de interfaz de usuario (180) está dispuesto para usar la superposición detectada para:
- 40 - inicializar la zona 2D definida por el usuario; y/o
 - establecer una cuadrícula para proporcionar al usuario una funcionalidad de ajuste a la cuadrícula cuando se establece la zona 2D definida por el usuario.
- 45 4. El sistema (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el subsistema de interfaz de usuario (180) está dispuesto para permitir al usuario especificar la cantidad deseada de reducción de profundidad en la zona de pantalla, estableciendo de este modo el parámetro de reducción de profundidad (162).
- 50 5. El sistema (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la entrada de señal (120) está dispuesta para obtener metadatos indicativos de una zona 2D predefinida, y en el que el definidor de zona (140) está dispuesto para definir la zona 2D basándose además en la zona 2D predefinida.
6. El sistema (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procesador de profundidad (160) está dispuesto para establecer una transición gradual entre los valores de señal ajustados dentro de la zona auxiliar 2D y los valores de señal no ajustados fuera de la zona auxiliar 2D.
7. El sistema (100) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la transición gradual es, sustancialmente, una transición lineal de primer orden o una transición no lineal de segundo orden.
- 55 8. Dispositivo de pantalla 3D que comprende el sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 60 9. Método (300) para procesar una señal de imagen tridimensional [3D], comprendiendo la señal de imagen 3D una señal de imagen bidimensional [2D] y una señal auxiliar 2D, siendo la señal auxiliar 2D una señal relacionada con la profundidad 2D para permitir la reproducción en 3D de la señal de imagen 2D en una pantalla 3D, comprendiendo el método:
- 65 - obtener (310) la señal de imagen 2D y la señal auxiliar 2D;
 - permitir a un usuario establecer una zona 2D definida por el usuario en la señal de imagen 2D, comprendiendo la zona 2D definida por el usuario una superposición;
 - definir (320), basándose en la zona 2D definida por el usuario, una zona auxiliar 2D en la señal auxiliar 2D,

correspondiendo la señal auxiliar 2D a una zona de pantalla en un plano de pantalla de la pantalla 3D cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D usando la señal auxiliar 2D;

- 5 - obtener (330) un parámetro de reducción de profundidad, representando el parámetro de reducción de profundidad una cantidad deseada de reducción de profundidad en la zona de pantalla hacia una profundidad de pantalla neutra 3D cuando se reproduce en 3D la señal de imagen 2D en la pantalla 3D; y
- derivar (340) un valor de ganancia a partir del parámetro de reducción de profundidad para permitir el establecimiento de la reducción de profundidad en la zona de pantalla hacia la profundidad de pantalla neutra al
- 10 - restar una desviación correspondiente a la profundidad de pantalla neutra de los valores de señal de la señal auxiliar 2D dentro de la zona 2D, aplicando el valor de ganancia como un factor de multiplicación, y volver a sumar la desviación.

10. Producto de programa informático (360) que comprende instrucciones para hacer que un sistema de procesador realice el método (300) de acuerdo con la reivindicación 9.

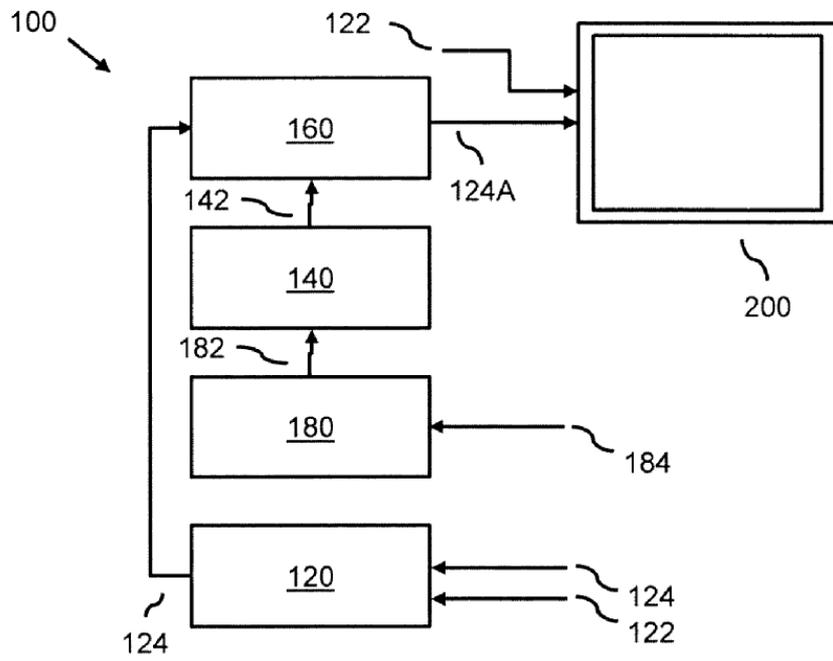


Fig. 1

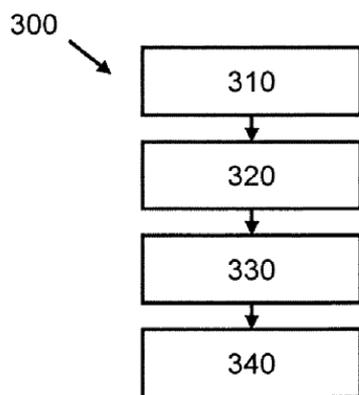


Fig. 2

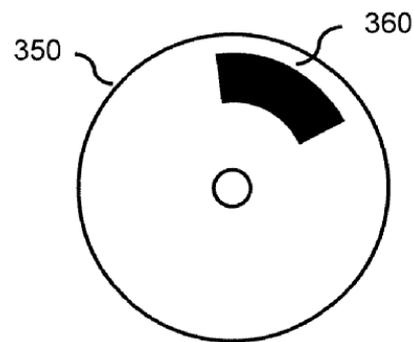


Fig. 3



Fig. 4a

122

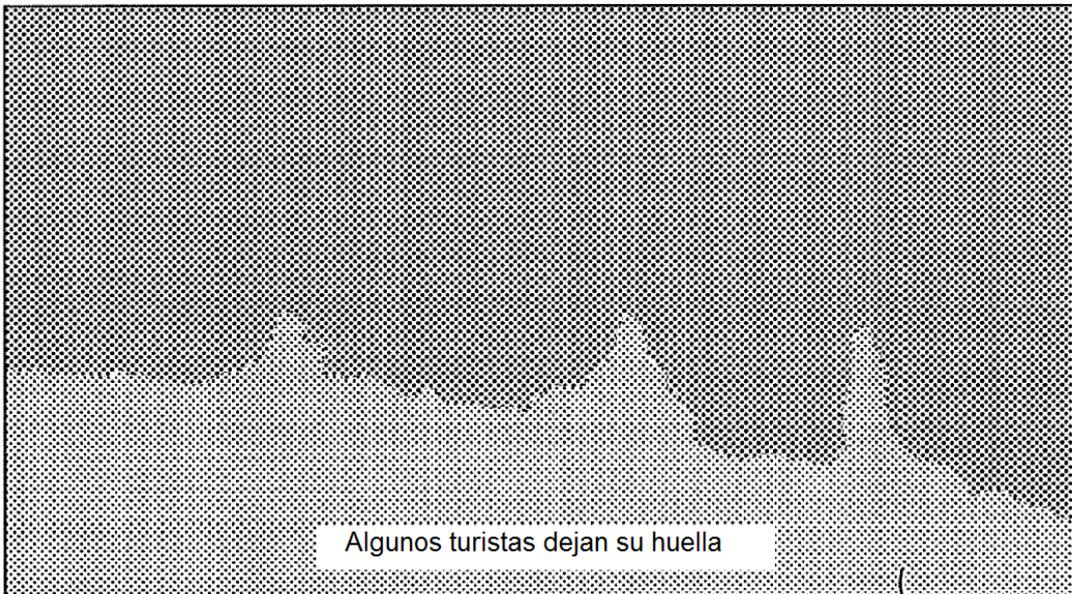


Fig. 4b

124

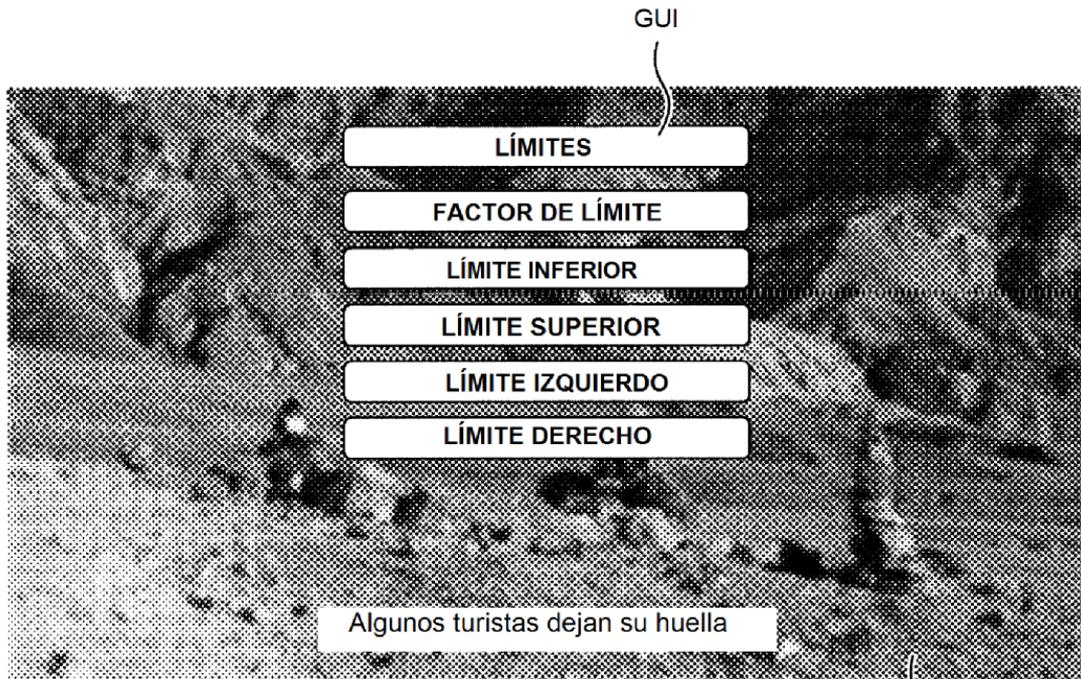


Fig. 5a

122

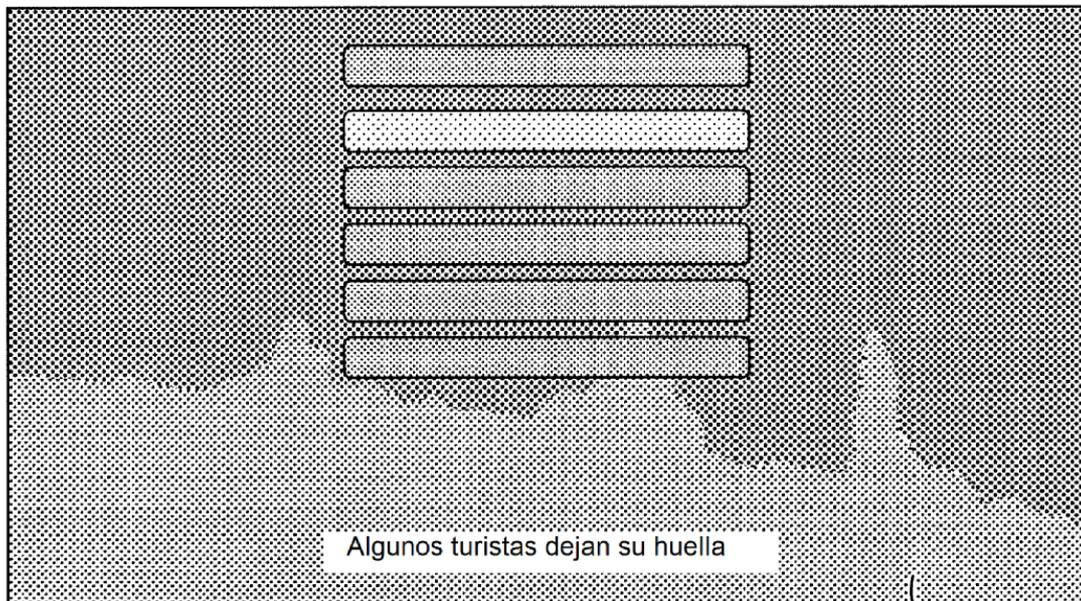


Fig. 5b

124

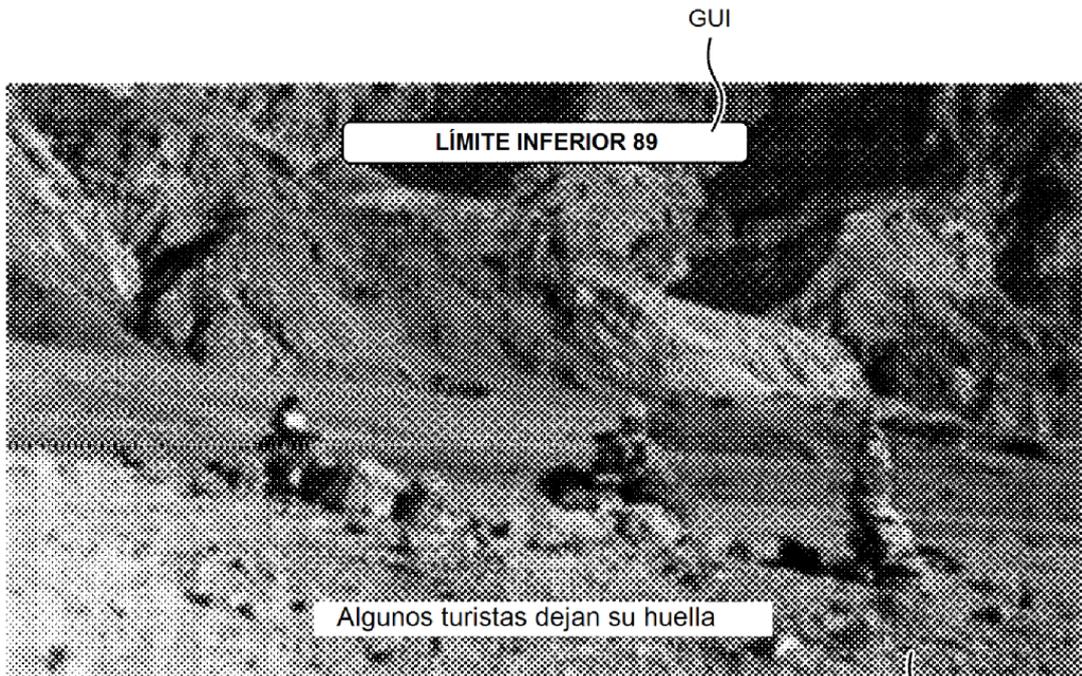


Fig. 6a

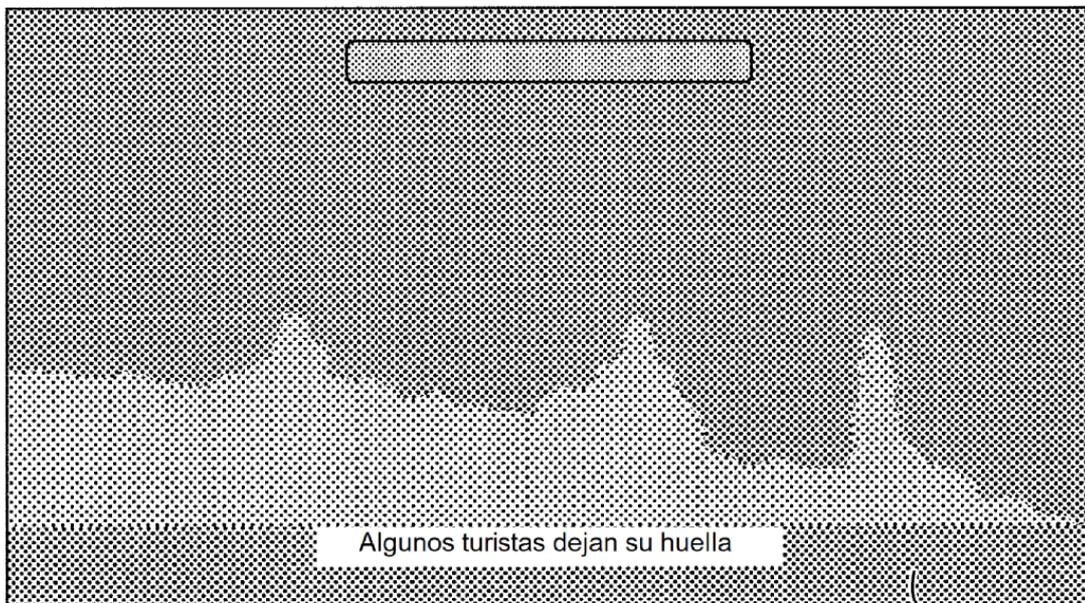


Fig. 6b

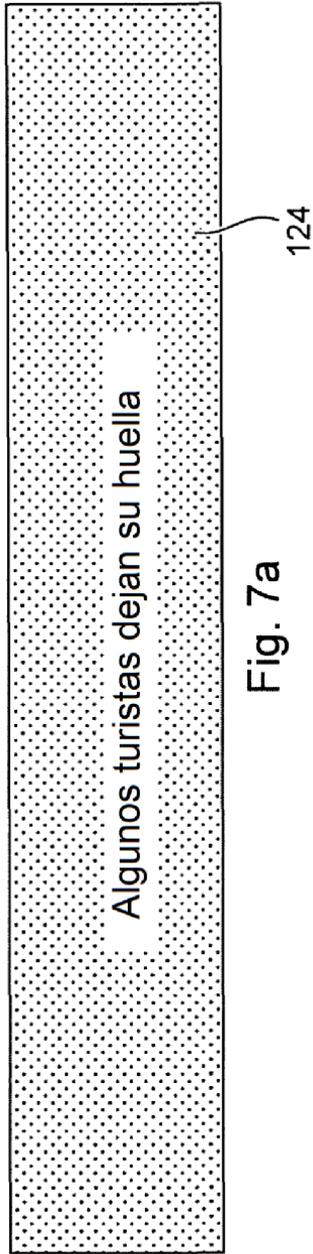


Fig. 7a

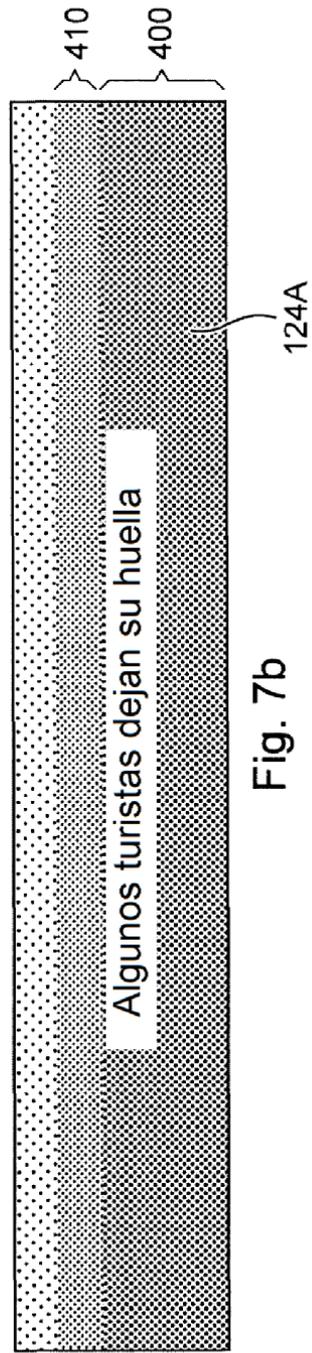


Fig. 7b

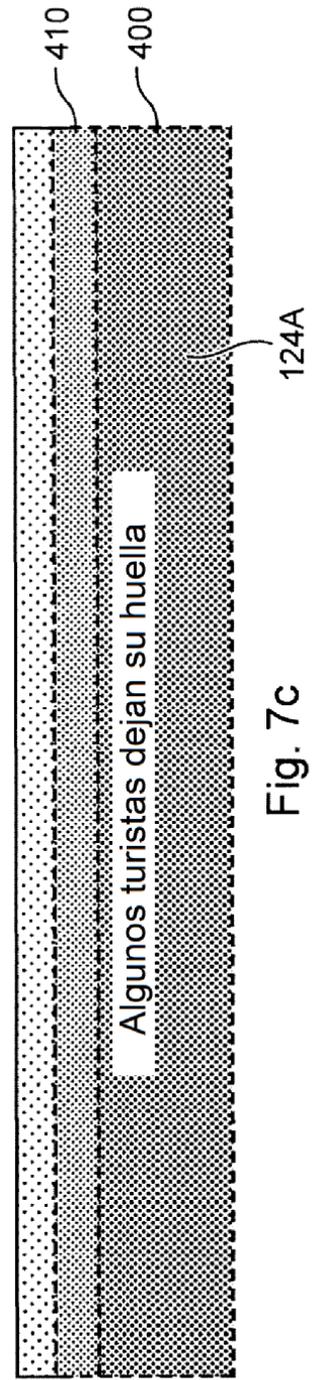


Fig. 7c

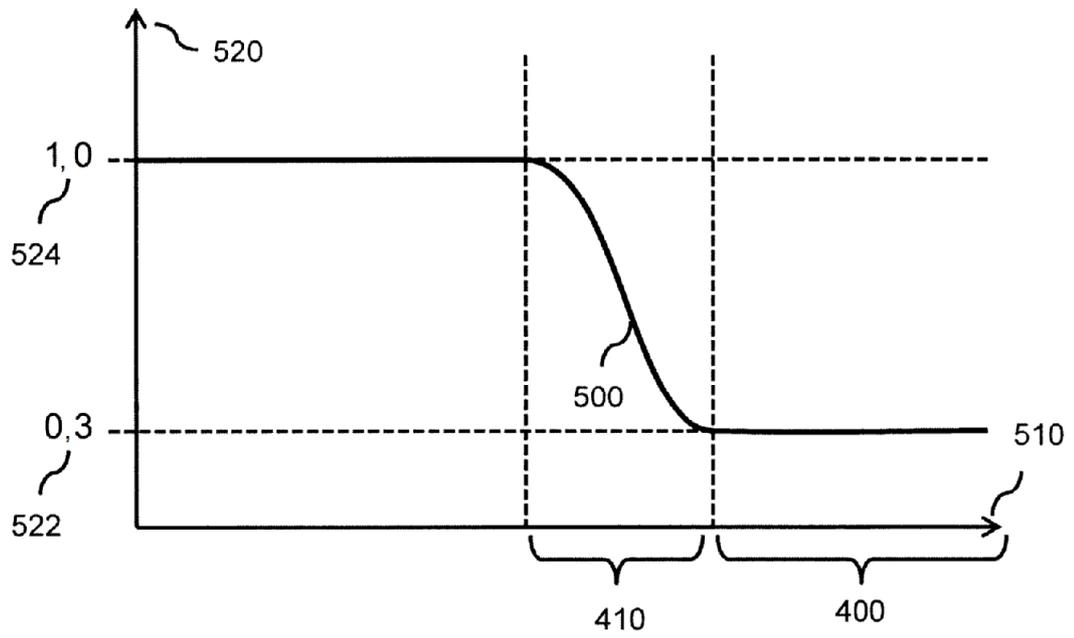


Fig. 8