

**SISTEMA, MÉTODO Y SOFTWARE PARA PRODUCIR IMÁGENES VIRTUALES
DE TRES DIMENSIONES QUE PARECEN SOBRESALIR HACIA ADELANTE O
POR ENCIMA DE UNA PANTALLA ELECTRÓNICA**

5

Campo de la Invención

En general, la presente invención se refiere a sistemas, métodos y software que son utilizados para crear imágenes virtuales estereoscópicas y/o autoestereoscópicas que son observadas en una pantalla electrónica. De manera más particular, la presente invención se refiere a sistemas, métodos y software que crean imágenes virtuales que parecen sobresalir en dirección vertical por encima o en frente de la pantalla electrónica. De este modo, la imagen virtual puede aparecer vertical en la parte más superior o puede flotar por encima de la pantalla electrónica y/o puede flotar en frente de la pantalla electrónica.

10

15

Antecedentes de la Invención

20

25

Existen muchos sistemas para crear imágenes estereoscópicas y autoestereoscópicas. Estas imágenes son de dos dimensiones, aunque parecen de tres dimensiones cuando son observadas en una pantalla estándar utilizando lentes-3D o cuando son observadas en una pantalla autoestereoscópica sin lentes 3D. Sin embargo, aunque las imágenes creadas por los sistemas de la técnica anterior son imágenes de tres dimensiones, por lo regular estas parecen existir por detrás o

por debajo del plano de la pantalla electrónica. En consecuencia, la pantalla electrónica tiene el efecto de ser una ventana por detrás de la cual puede observarse una escena de tres dimensiones.

5 Hasta ahora es más difícil crear una imagen virtual que aparezca vertical por encima, o en frente de, la pantalla en la cual es observada. Para crear una imagen virtual que parezca estar por encima o en frente de una pantalla, tienen que incorporarse ajustes sofisticados en la creación de la
10 imagen. A menudo, estos ajustes incluyen ajustes complejos en el paralaje y el ángulo de visión designado en la imagen virtual. Un sistema de la técnica anterior que modifica el paralaje y el ángulo de visión de una imagen estereoscópica es ejemplificado por la patente estadounidense No. 7,589,759 de
15 Freeman.

 En la patente estadounidense No. 7,589,759 de Freeman, se describe un sistema que crea un objeto virtual 3D que parece estar en frente o por encima de una pantalla. Esto es principalmente conseguido al alterar, de manera creativa, el
20 paralaje y el ángulo de visión de las cámaras estereoscópicas de formación de imagen a medida que el objeto es formado de imágenes.

 Se ha descubierto que las imágenes virtuales de objetos 3D pueden crearse de manera más realista y con mayor
25 claridad al alterar la imagen del objeto que está siendo

formado de imágenes en nuevos modos. En la presente invención las solicitantes han desarrollado un sistema y método que incorporan varias mejoras en la técnica anterior, y crean mejores imágenes estereoscópicas/autoestereoscópicas que producen la apariencia de un objeto en una proyección hacia adelante o vertical, en donde los efectos dimensionales son dramáticamente mejorados. Las imágenes son de alta calidad y presentan un avance en la técnica. El sistema y método mejorados se describen y reivindican más adelante.

Breve Descripción de la Invención

La presente invención es un sistema, método y software para producir una escena virtual 3D que parece sobresalir en dirección vertical a partir, o hacia adelante de una pantalla electrónica. La escena virtual puede ser una imagen fija o un vídeo dinámico. La escena virtual contiene un objeto virtual que parece ser de tres dimensiones cuando se observa en la pantalla electrónica.

Para crear la escena virtual, es definido un plano virtual de referencia de paralaje cero. El plano de referencia tiene los límites periféricos que incluyen un límite frontal, un límite posterior, y límites laterales. Al menos un objeto virtual es agregado a la escena virtual. El objeto virtual es observado dentro de los límites del plano de referencia a partir de un punto de vista por encima del plano de referencia. Con el propósito de mejorar la apariencia del objeto virtual

por encima o en frente de la pantalla electrónica, el objeto virtual y/o elementos de la escena virtual son digitalmente alterados.

Los puntos de vista estereoscópicos de cámara son
5 calculados de modo que permitan que el objeto virtual sea formado de imágenes dentro de los límites periféricos del plano de referencia. El objeto virtual es digitalmente alterado antes y/o después ser formado de imágenes. La alteración del objeto virtual incluye el doblado de una porción del objeto virtual,
10 hacer cónica una porción del objeto virtual, la inclinación del objeto virtual y/o la inclinación de toda o una porción del plano de referencia.

La escena virtual es formada de imágenes a partir de los puntos de vista estereoscópicos. La formación de
15 imagen crea una primera imagen y una segunda imagen. Las dos imágenes del objeto virtual alterado son superpuestas para crear una imagen superpuesta. Un conjunto común de límites es establecido para la imagen superpuesta para crear una imagen final. La imagen final puede mostrarse en una pantalla
20 electrónica, en donde el plano de referencia utilizado en la escena virtual es alineado con el plano de la pantalla de la pantalla electrónica. El resultado es que el objeto virtual en la escena virtual parecerá estar por encima, o en frente de la pantalla electrónica dependiendo de la orientación de
25 la pantalla.

Breve Descripción de las Figuras

Para un mejor entendimiento de la presente invención, se hace referencia a la siguiente descripción de una modalidad de ejemplo de la misma considerada en conjunto con las figuras
5 adjuntas, en las cuales:

En la Figura 1 se muestra el hardware de sistema necesario para crear y utilizar el sistema, método y software de la presente invención;

En la Figura 2 se muestra una vista en perspectiva de
10 una modalidad de ejemplo de una escena virtual;

En la Figura 3 se muestra una vista lateral de la escena virtual de la Figura 2;

En la Figura 4 se muestra una vista lateral que muestra las modificaciones digitales de inclinación realizadas
15 al plano de referencia y/o un objeto virtual en la escena virtual;

En la Figura 5 se muestra una vista lateral que muestra las modificaciones digitales de doblez realizadas al objeto virtual en la escena virtual;

20 En la Figura 6 se muestra una vista frontal que muestra las modificaciones digitales de conicidad realizadas al objeto virtual en la escena virtual;

En las Figuras 7 y 8 se muestran las imágenes estereoscópicas izquierda y derecha, de manera respectiva, de
25 la escena virtual;

En la Figura 9 se muestra una vista superior de las imágenes estereoscópicas que muestran la superposición de las líneas de guía;

En la Figura 10 se muestra una imagen estereoscópica digitalmente corregida que es creada utilizando líneas de guía que se muestran con anterioridad en la Figura 9;

En la Figura 11 se muestra una imagen final con las imágenes estereoscópicas izquierda y derecha superpuestas; y

En la Figura 12 se muestra un flujo lógico de diagrama de bloque para la metodología del software utilizado por la presente invención.

Descripción Detallada de la Invención

Aunque el sistema, método y software de la presente invención pueden incluirse en muchos modos, en la modalidad que se ilustra se muestra el sistema, método y software que son utilizados para simular una imagen de un dinosaurio. Esta modalidad es seleccionada con el propósito de descripción y explicación. Se pretende que el dinosaurio represente cualquier objeto, real o imaginario, que pueda ser formado de imágenes y que sea presentado a través del sistema. Sin embargo, la modalidad ilustrada sólo es de ejemplo y no debe considerarse como una limitación cuando se interprete el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Con referencia a la Figura 1, será entendido que la presente invención es utilizada para producir una escena

virtual 10 en una pantalla 12 de un dispositivo electrónico 14. La escena virtual 10 parece una persona que observa la escena virtual 10 que tiene características que son de tres dimensiones. Además, la escena virtual 10 tiene elementos que
5 parecen al espectador extenderse por encima del plano de la pantalla 12. Si el dispositivo electrónico 14 tiene una pantalla tradicional LED o LCD, la escena virtual 10 tendrá que ser observada con lentes 3D con el propósito de observar los efectos de tres dimensiones en la escena virtual 10. Si el
10 dispositivo electrónico 14 tiene una pantalla autoestereoscópica, entonces, los efectos de tres dimensiones en la escena virtual 10 pueden observarse sin la necesidad de lentes especializados.

La escena virtual 10 presentada o visualizada en el
15 dispositivo electrónico 14 puede ser una imagen fija o un video. Además, la escena virtual 10 puede ser parte de un juego de vídeo o una película. Sin considerar el contexto en el cual es presentada la escena virtual 10, el usuario debe descargar o entrar de otro modo la imagen, la aplicación móvil, el juego,
20 la película u otro archivo preparado de software 16 en el dispositivo electrónico 14 que contiene la escena virtual 10.

El archivo preparado de software 16 es creado por un artista de gráficos, diseñador de juegos o productor de contenido similar. El productor de contenido crea la escena
25 virtual 10 en el archivo preparado de software 16 utilizando

el software de modelado de gráficos 18 ejecutado en el sistema informático 19 del productor de contenido. Como será descrito, el software de modelado de gráficos 18 requiere el uso de dos imágenes estereoscópicas. Si la escena virtual 10 contiene
5 objetos virtuales, los objetos virtuales son formados de imágenes con cámaras virtuales. Si la escena virtual 10 contiene objetos reales, los objetos reales pueden ser formados de imágenes con un conjunto estereoscópico de cámaras reales 17.

10 Con referencia a las Figuras 2 y 3 en conjunto con la Figura 1, se muestra una escena virtual de ejemplo 10 que fue creada utilizando el software de modelado de gráficos 18. La escena virtual 10 contiene un objeto primario 20. En el ejemplo mostrado, el objeto primario 20 es un dinosaurio 22. Sin
15 embargo, será entendido que puede modelarse cualquier objeto en la escena virtual 10. La escena virtual 10 tiene un plano de referencia 24. El plano de referencia 24 puede ser cualquier plano en la escena virtual 10 a partir del cual los objetos van a parecer por encima, en frente de, y/o por debajo. En la
20 modalidad mostrada, el plano de referencia 24 es orientado con el piso sobre el cual permanece el dinosaurio 22. El plano de referencia 24 de la escena virtual 10, cuando es visualizado en una pantalla electrónica 12, va a ser orientado a lo largo del plano de la pantalla electrónica 12. Como tal, cuando la
25 escena virtual 10 es observada, cualquier objeto formado de

imágenes por encima del plano de referencia 24 sobresaldrá hacia adelante y parecerá que se extiende hacia fuera en frente de la pantalla 12 o por encima de la pantalla 12, dependiendo de la orientación de la pantalla 12. Por el contrario, cualquier objeto formado de imágenes por debajo del plano de referencia 24 parecerá que es proyectado hacia atrás y parecerá por debajo o por detrás del plano virtual de referencia de paralaje cero, cuando la escena virtual 10 sea observada.

Si la escena virtual 10 va a ser impresa, entonces el plano de referencia 24 es seleccionado por el productor de contenido. De manera típica, el plano de referencia es seleccionado para que corresponda con el plano del papel sobre el cual es impresa la escena virtual 10. Sin embargo, pueden seleccionarse otros planos de referencia.

Aunque un objeto real puede ser formado de imágenes con las cámaras reales 17 para producir imágenes digitales estereoscópicas y/o autoestereoscópicas, esta técnica no es utilizada como el ejemplo. En el ejemplo proporcionado, el objeto que será formado de imágenes es un objeto virtual que es generado mediante el software de modelado de gráficos 18 que es ejecutado en el sistema informático 19 del productor de contenido. Como tal, por medio de ejemplo, se supondrá que el objeto primario 20 que está siendo creado es un objeto virtual colocado en la escena virtual 10 y formado de imágenes con cámaras virtuales. Sin embargo, será entendido que pueden

utilizarse las mismas técnicas que serán descritas en la presente para crear imágenes estereoscópicas y/o autoestereoscópicas de un objeto real mediante la formación de imágenes de un objeto real con cámaras reales 17.

5 Las vistas estereoscópicas son tomadas de la escena virtual 10. Las vistas estereoscópicas son tomadas a partir de un punto de vista de cámara izquierda virtual 25 y un punto de vista de cámara derecha virtual 26. La distancia D1 entre los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26 y el ángulo de elevación A1 de los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26
10 dependen del alcance de la escena virtual 10. La escena virtual 10 que está siendo creada se muestra en una pantalla electrónica 12. La mayoría de pantallas electrónicas son de forma rectangular, que tiene un ancho que está entre el 50% y
15 80% de la longitud. En consecuencia, la escena virtual 10 es creada dentro de límites que hacen la escena virtual 10 adecuada en tamaño y escala para una pantalla electrónica típica 12. Los límites incluyen un límite frontal 27, un límite posterior 28, y dos límites laterales 29, 30. Cualquier escena
20 virtual 10 que vaya a ser visualizada en la pantalla electrónica 12 debe existir dentro de los límites 27, 28, 29, 30 con el propósito que sea observada.

Un límite posterior de imagen 28 es establecido para la escena virtual 10. Todos los objetos que serán formados de
25 imágenes en la escena virtual 10 van a aparecer hacia delante

del límite posterior de imagen 28. El objeto primario 20 tiene una altura H_1 . Los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26 son colocados en una segunda altura H_2 . La segunda altura H_2 es una función de la altura del objeto H_1 y el límite posterior de imagen 28. La segunda altura H_2 de los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26 es suficientemente alta, de modo que la parte superior del objeto primario 20, como se observa a partir de los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26, no se extiende por encima del límite posterior de imagen 28. El ángulo de elevación de los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26 y el ángulo de convergencia de los puntos de vista de cámara 25, 26 tienen una relación matemática directa que depende de los límites de la escena 27, 28, 29, 30 y la altura H_1 del objeto primario 20.

Los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26 tienen ángulos de paralaje de modo que los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26 se interceptan en el plano de referencia 24. Es decir, los dos puntos de vista virtuales de cámara 25, 26 consiguen un paralaje de cero en el plano de referencia 24. De preferencia, el punto de convergencia P es seleccionado para que corresponda con un punto cercano de la parte inferior y posterior del objeto primario 20, el objeto primario 20 se está apoyando en el plano de referencia 24. Por ejemplo, en la modalidad mostrada, el plano de referencia 24 corresponde con el suelo sobre el cual permanece el dinosaurio 22. Los puntos

de vista virtuales de cámara 25, 26 son dirigidos hacia el suelo justo por debajo de la parte superior del cuerpo del dinosaurio. Sin embargo, si la escena virtual fuera la escena de un aeroplano que vuela a través de las nubes, entonces el
5 plano de referencia también podría estar por debajo de la posición del aeroplano. En este escenario, los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26 serían dirigidos hacia el plano de referencia 24 por debajo del lugar donde el aeroplano virtual parece volar. Los ángulos de los puntos de vista virtuales de
10 cámara 25, 26 son ajustados en una base de cuadro-por-cuadro a medida que el objeto primario 20 se mueve con relación al plano de referencia 24.

Con referencia a la Figura 4 en conjunto con la Figura 3, puede explicarse que la escena virtual 10 no sólo es formada
15 con imágenes a partir de los puntos de vista de cámara 25, 26. Más bien, antes y/o después de la formación de imagen de la escena virtual 10, la escena virtual 10 es digitalmente manipulada en varios modos que son benéficos para las imágenes estereoscópicas que serán obtenidas. Las manipulaciones
20 digitales incluyen, aunque no se limitan a:

i. Las manipulaciones de inclinación del plano de referencia de la escena virtual;

ii. Las manipulaciones de inclinación de los objetos primarios y secundarios en la escena virtual;

25 iii. Las manipulaciones de doblado de los objetos en

la escena virtual; y

iv. Las manipulaciones de conicidad de los objetos en la escena virtual.

Las manipulaciones que son utilizadas dependen de los
5 detalles de los objetos que serán formados de imágenes en la
escena virtual 10.

En la Figura 4 se ilustran dos de las manipulaciones
posibles inclinación que pueden utilizarse. En una primera
manipulación de inclinación, el plano de referencia 24 puede
10 inclinarse hacia adelante o fuera de los puntos de vista
virtuales de cámara 25 26. De manera general, el ángulo
preferido de inclinación A2 está entre 1 y 20 grados a partir
de la horizontal, dependiendo de la altura final percibida del
objeto primario 20. En una segunda manipulación de inclinación,
15 el objeto 20 puede inclinarse hacia adelante o fuera de los
puntos de vista virtuales de cámara 25, 26. De manera general,
el ángulo preferido de inclinación A1 está entre 1 y 20 grados
a partir de la horizontal, dependiendo de la altura final
percibida del objeto primario 20. El ángulo de inclinación A1
20 del objeto primario 20 es dependiente del ángulo de inclinación
A2 del plano de referencia y otros elementos en la escena
virtual 10.

Con la utilización del punto de conversión de punto
de vista de cámara P por debajo del objeto primario 20 tal como
25 un punto de referencia, el plano de referencia 24 puede

manipularse, de manera digital, para la inclinación hacia adelante o hacia atrás. El ángulo de inclinación T2 del plano de referencia 24 es independiente del ángulo de inclinación T1 del objeto primario 20. La inclinación del plano de referencia

5 24 cambia la posición del límite posterior de imagen 28 con relación a la posición percibida del objeto primario 20. Esto permite que la altura del objeto primario 20 sea incrementada, de manera proporcional, dentro de los confines de la relación matemática.

10 Con referencia a la Figura 5, se muestra una manipulación preferida de doblado. En la Figura 5, el objeto primario 20B se muestra como un rectángulo, en lugar de un dinosaurio, para facilidad de la explicación. Un doblez en la forma compleja de un dinosaurio sería difícil de percibir. Un

15 punto de doblez B1 es seleccionado a lo largo de la altura del objeto primario 20B. El punto de doblez B1 está entre $1/3$ y $2/3$ la altura total del objeto primario 20B. El objeto primario 20B también es dividido en tres regiones 31, 33, 35 a lo largo de su altura. En la primera región 31, la imagen primaria 20B

20 no es manipulada. En la segunda región 33, no sucede una manipulación hasta la línea de doblez B1. Cualquier porción del objeto primario 20B por encima de la línea de doblez B1 y dentro de la segunda región 33 es digitalmente inclinada por un primer ángulo AA1. En la tercera región 35, el objeto

25 primario 20B es inclinado en un segundo ángulo AA2, el cual es

más inclinado que el primer ángulo AA1. El primer ángulo AA1 y el segundo ángulo AA2 son medidos con relación a un plano vertical imaginario que es paralelo al plano vertical en el cual son colocados los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26. El resultado es que la escena virtual 10 puede hacerse más grande y más alta sin extenderse por encima del límite posterior de imagen 28. Cuando se observa a partir de los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26, el objeto primario 20B parece más alto y tiene una proyección hacia adelante o vertical más pronunciada.

Con referencia a la Figura 6, es explicada una manipulación preferida de conicidad. Una vez más, el objeto primario 20B se muestra como un rectángulo representativo, en lugar de un dinosaurio para facilidad de la explicación. El objeto primario 20B es dividido en dos regiones 37, 39 a lo largo de su altura. En la primera región 37, el objeto primario 20B no es manipulada. En la segunda región 39, el objeto primario 20B es reducido en tamaño utilizando una conicidad de la parte frontal a la trasera de un ángulo AA3 de entre 1 y 25 grados. El punto donde comienza la conicidad es posicionado entre $1/3$ y $2/3$ hacia arriba de la altura del objeto primario 20B. El resultado es que la escena virtual 10 puede hacerse más ancha sin extenderse más allá de los límites laterales de la imagen 29, 30. Cuando es observado, el objeto primario 20B parece más alto y tiene una proyección hacia adelante o

vertical más pronunciada.

Una vez que la escena virtual 10 es digitalmente ajustada en uno o más de los modos descritos, es creada una escena virtual alterada. De manera alternativa, la escena
5 virtual puede ser formada de imágenes antes de cualquiera de los ajustes digitales y los ajustes digitales pueden realizarse una vez que las dos imágenes son combinadas en una imagen estereoscópica o autoestereoscópica.

Con referencia a las Figuras 7 y 8 en conjunto con la
10 Figura 2, puede observarse que las dos imágenes 40, 42 son estereoscópicas, con una que es la imagen de cámara izquierda 40 (Figura 7) y la otra que es la imagen de cámara derecha 42 (Figura 8). Cada imagen estereoscópica 40, 42 tiene una perspectiva de atenuación debido al ángulo de los puntos de
15 vista de cámara. Esto provoca que el límite frontal de imagen 27 parezca que es más ancho que el límite posterior de imagen 28.

Con referencia a la Figura 9, se muestra una vista superior de una de las imágenes estereoscópicas 40, 42 a partir
20 de las Figuras 7 u 8. Aunque sólo se muestra una de las imágenes estereoscópicas, se entenderá que el proceso descrito es realizado en ambas de las imágenes estereoscópicas. De esta manera, los números de referencia 40, 42 de ambas de las imágenes estereoscópicas son utilizados para indicar que los
25 procesos afectan a ambas.

Las guías de referencia temporal son superpuestas sobre las imágenes estereoscópicas 40, 42. Las guías de referencia incluyen un conjunto de líneas de guía interior 44 y un conjunto de líneas de guía exterior 46. Las líneas de guía interior 44 son líneas paralelas que se extienden del límite posterior de imagen 28 al límite frontal de imagen 27. Las líneas de guía interior 44 comienzan en los puntos P2 donde las imágenes estereoscópicas 40, 42 coinciden con límite posterior line 28. Las líneas de guía exterior 46 también son líneas paralelas que se extienden del límite posterior de imagen 28 al límite frontal de imagen 27. La posición de las líneas de guía exterior 46 depende de las dimensiones de la pantalla electrónica 12 sobre la cual será visualizada la escena virtual 10. El ancho entre las líneas de guía exterior 46 corresponde con el ancho de píxel de la pantalla electrónica que será utilizada.

Con referencia a la Figura 10 en conjunto con la Figura 9, puede observarse que las imágenes estereoscópicas 40, 42 son digitalmente alteradas para colocarse dentro de los parámetros de las líneas de guía exterior 46. Como tal, las imágenes estereoscópicas 40, 42 son ensanchadas hacia el límite posterior de imagen 28 y son comprimidas hacia el límite frontal de imagen 27. Esto crea las imágenes corregidas estereoscópicas 40A, 42A. Las líneas de guía interior 44 permanecen en las imágenes corregidas estereoscópicas 40A, 42A.

Con referencia a la Figura 11, en conjunto con la Figura 10, las imágenes corregidas estereoscópicas izquierda y derecha 40A, 42A son superpuestas. Las líneas de guía interior 44 a partir de ambas de las imágenes corregidas estereoscópicas 40A, 42A son alineadas. Una vez que es conseguida la alineación, las líneas de guía interior 44 son removidas. Esto crea una imagen final 48. Dependiendo de la manera como será observada la imagen final 48, las imágenes corregidas estereoscópicas 40A, 42A pueden colorearse en color rojo o azul, o las imágenes corregidas 40A, 42A pueden ser polarizadas, de manera opuesta. De este modo, cuando la imagen final 48 sea observado utilizando lentes 3D o en una pantalla autoestereoscópica, la imagen final 48 parecerá que es de tres dimensiones.

Con referencia a la Figura 12 en vista de todas las Figuras anteriores, la metodología de software para todo el sistema ahora puede resumirse. Como es indicado en el bloque 50, un productor de contenido crea una escena virtual 10 que incluye uno o más objetos 20 que aparecerán como objetos 3D en la escena virtual 10. Véase la descripción anterior de las Figuras 1 y 2. El productor de contenido selecciona también un plano de referencia 24 para la escena virtual 10. Véase el bloque 52. Con la utilización del plano de referencia 16 y los objetos seleccionados 20, el productor de contenido puede determinar los límites de la escena virtual 10. Véase el bloque

54.

Conociendo los límites de la escena virtual 10 y el plano de referencia 24, el productor de contenido ajusta el ángulo y altura de los puntos de vista virtuales de cámara 25, 26 de las cámaras estereoscópicas reales 17. Los puntos de vista de cámara son ajustados, de modo que la línea de visión para las cámaras estereoscópicas consiga un paralaje de cero en el plano de referencia 24. Véase el bloque 56. Véase también la descripción anterior de la Figura 3.

10 Como es indicado mediante los bloques 58, 60 y 62, la escena virtual 10 es digitalmente alterado utilizando las manipulaciones de inclinación, las manipulaciones de doblez y las manipulaciones de conicidad. Véase la descripción anterior de las Figuras 4, 5 y 6. Entonces, son obtenidas dos imágenes estereoscópicas 40, 42 para la escena virtual. Véase el bloque 15 64.

Véase también la descripción anterior de las Figuras 7 y 8. Las imágenes estereoscópicas 40, 42 son entonces corregidas para ajustarse a las líneas de guía de límite de la imagen virtual 10. Véase el bloque 66. Véase también la 20 descripción anterior de las Figuras 9 y 10. Finalmente, las imágenes corregidas estereoscópicas son superpuestas. Véase el bloque 68. Véase también la descripción anterior de la Figura 11. El resultado es una imagen final 48 que parecerá extenderse 25 por encima, o en frente de la pantalla 12 cuando se observada

por el usuario.

Se entenderá que la modalidad de la presente invención que es ilustrada y descritas sólo es de ejemplo y que una persona experta en la técnica puede realizar muchas variaciones a esta modalidad. Se pretende que todas estas modalidades sean incluidas dentro del alcance de la presente invención como es definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de producción de una escena virtual que será observada en una pantalla, en donde la escena virtual contiene un objeto virtual que parece ser de tres dimensiones
5 cuando se observa en dicha pantalla, caracterizado porque comprende las etapas de:

definir un plano de referencia virtual que tiene límites periféricos que incluyen un límite frontal, un límite posterior, y límites laterales;

10 colocar dicho objeto virtual en dicho plano de referencia virtual;

determinar los puntos de vista estereoscópicos de cámara que permitan que dicho objeto virtual sea formado de imágenes con el plano de referencia dentro de los límites
15 periféricos del plano de referencia;

alterar dicho objeto virtual al doblar virtualmente una porción de dicho objeto virtual para crear un objeto virtual alterado;

formar la imagen del objeto virtual alterado a partir
20 de dichos puntos de vista estereoscópicos de cámara, en donde la formación de la imagen de dicho objeto virtual alterado a partir de dichos puntos de vista estereoscópicos de cámara crea una primera imagen y una segunda imagen;

superponer dicha primera imagen y dicha segunda imagen
25 para crear una imagen superpuesta;

definir un conjunto común de límites para dicha imagen superpuesta para crear una imagen final; y

visualizar dicha imagen final en dicha pantalla, en donde la imagen final parece, al menos en parte, extenderse
5 fuera de dicha pantalla.

2. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha pantalla tiene un plano de pantalla y dicha imagen final es visualizada con dicho plano de referencia orientado con relación a dicho plano de pantalla.

10 3. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos puntos de vista estereoscópicos de cámara están en un plano común y alteran dicho objeto virtual al doblar virtualmente dicha porción de dicho objeto virtual como se observa a partir de dicho plano común.

15 4. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la alteración de dicho objeto virtual al doblar virtualmente una porción de dicho objeto virtual incluye además seleccionar un primer punto de doblez en una primera elevación en dicho objeto virtual y doblar dicho objeto virtual
20 solo por encima de dicho primer punto de doblez.

5. El método de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque dicho objeto virtual tiene una altura percibida y dicha primera elevación de dicho primer punto de doblez está entre $1/3$ y $2/3$ de dicha altura percibida.

25 6. El método de conformidad con la reivindicación 1,

caracterizado porque la alteración de dicho objeto virtual al doblar virtualmente una porción de dicho objeto virtual incluye además seleccionar un primer punto de doblez en una primera elevación en dicho objeto virtual y un segundo punto de doblez en una segunda elevación en dicho objeto virtual, en donde dicho objeto virtual es doblado en un primer ángulo por encima de dicho primer punto de doblez y por un segundo ángulo por encima de dicho segundo punto de doblez.

7. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho segundo ángulo es mayor a dicho primer ángulo.

8. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque además incluye alterar dicho objeto virtual al hacer cónica virtualmente al menos parte de dicho objeto virtual fuera de dichos puntos de vista estereoscópicos de cámara.

9. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque además incluye alterar dicho objeto virtual inclinando virtualmente al menos parte de dicho plano de referencia visto desde dichos puntos de vista estereoscópicos de cámara.

10. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque además incluye alterar dicho objeto virtual inclinando virtualmente al menos parte de dicho objeto virtual visto desde dichos puntos de vista estereoscópicos de

cámara.

11. Un método de producción de una escena virtual que será observada en una pantalla, en donde dicha escena virtual contiene un objeto virtual que parece, al menos en parte, ser
5 de tres dimensiones y se extiende fuera de dicha pantalla cuando se observa en dicha pantalla, caracterizado porque comprende las etapas de:

definir un plano de referencia virtual que tiene límites periféricos que incluyen un límite frontal, un límite
10 posterior, y límites laterales;

colocar dicho objeto virtual en dicho plano de referencia virtual;

determinar los puntos de vista estereoscópicos de cámara que permitan que dicho objeto virtual sea formado de
15 imágenes con dicho plano de referencia dentro de dichos límites periféricos del plano de referencia;

alterar dicho objeto virtual al inclinar virtualmente al menos una porción de dicho plano de referencia para crear un objeto virtual alterado;

20 formar la imagen del objeto virtual alterado a partir de dichos puntos de vista estereoscópicos de cámara, en donde la formación de la imagen de dicho objeto virtual alterado a partir de dichos puntos de vista estereoscópicos de cámara crea una primera imagen y una segunda imagen;

25 superponer dicha primera imagen y dicha segunda imagen

para crear una imagen superpuesta; y

definir un conjunto común de límites para dicha imagen superpuesta para crear una imagen final.

12. El método de conformidad con la reivindicación 5 11, caracterizado porque dicha pantalla tiene un plano de pantalla y dicha imagen final es visualizada con dicho plano de referencia orientado con relación a dicho plano de pantalla.

13. El método de conformidad con la reivindicación 10 11, caracterizado porque los puntos de vista estereoscópicos de cámara están en un plano común y la alteración de dicho objeto virtual al inclinar virtualmente al menos una porción de dicho plano de referencia incluye inclinar dicho plano de referencia próximo a dicho límite posterior como se observa a partir de los puntos de vista estereoscópicos de cámara.

15 14. El método de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque dichos puntos de vista estereoscópicos de cámara están en un plano común y la alteración de dicho objeto virtual al inclinar virtualmente al menos una porción de dicho plano de referencia incluye inclinar dicho objeto 20 virtual con referencia a dichos puntos de vista estereoscópicos de cámara.

15 15. El método de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque además incluye alterar dicho objeto virtual al doblar virtualmente una porción de dicho objeto 25 virtual con referencia a dicho plano común.

16. El método de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque además incluye alterar dicho objeto virtual al hacer cónica virtualmente al menos parte de dicho objeto virtual fuera de dichos puntos de vista estereoscópicos de cámara.

17. Un método de producción de una escena virtual que será observada en una pantalla, en donde dicha escena virtual contiene un objeto virtual que parece, al menos en parte, ser de tres dimensiones y se extiende fuera de dicha pantalla cuando se observa en dicha pantalla, caracterizado porque comprende las etapas de:

definir un plano de referencia virtual que tiene límites periféricos;

colocar dicho objeto virtual en dicho plano de referencia virtual;

determinar los puntos de vista estereoscópicos de cámara que permitan que dicho objeto virtual sea formado de imágenes con dicho plano de referencia dentro de los límites periféricos de dicho plano de referencia;

alterar dicho objeto virtual al hacer cónica virtualmente una parte de dicho objeto virtual como se observa a partir de dichos puntos de vista estereoscópicos de cámara para crear un objeto virtual alterado;

formar la imagen de dicho objeto virtual alterado a partir de dichos puntos de vista estereoscópicos, en donde la

formación de dicha imagen del objeto virtual alterado a partir de dichos puntos de vista estereoscópicos crea una primera imagen y una segunda imagen;

superponer dicha primera imagen y dicha segunda imagen
5 para crear una imagen superpuesta para crear una imagen final.

18. El método de conformidad con la reivindicación 17, caracterizado porque además incluye mostrar dicha imagen final en una pantalla, en donde dicha pantalla tiene un plano de pantalla y dicha imagen final es visualizada con el plano
10 de referencia orientado con relación a dicho plano de pantalla.

19. El método de conformidad con la reivindicación 17, caracterizado porque la alteración de dicho objeto virtual al hacer cónica virtualmente una parte de dicho objeto virtual incluye seleccionar un primer punto en una primera elevación
15 en dicho objeto virtual y hacer cónico dicho objeto virtual solo por encima de dicho primer punto de doblez.

20. El método de conformidad con la reivindicación 17, caracterizado porque dicho objeto virtual tiene una altura percibida y dicha primera elevación de dicho primer punto está
20 entre $1/3$ y $2/3$ de la altura percibida;

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Se presenta un sistema, método y software para producir una escena virtual (10) que será observada en una pantalla electrónica (12). Un plano de referencia virtual (24) es definido. El plano de referencia (24) tiene los límites periféricos (27, 28, 29, 30). Un objeto virtual (20) es posicionado por encima del plano de referencia (24) en la escena virtual (10). Los puntos de vista estereoscópicos de cámara (25, 26) son calculados de modo que permitan que el objeto virtual (20) sea formado de imágenes con el plano de referencia (24) dentro de los límites periféricos (27, 28, 29, 30) del plano de referencia (24). El objeto virtual (20) es digitalmente alterado antes y/o después de ser formado de imágenes, de manera estereoscópica. La alteración incluye el doblado, conicidad o inclinación de una porción del objeto virtual (20), y/o la inclinación de una porción del plano de referencia (24). Un conjunto común de límites es establecido para una imagen superpuesta para crear una imagen final (48).