

DISPOSITIVO, SISTEMA Y MÉTODO PARA CAPTAR Y VISUALIZAR IMÁGENES EN TRES DIMENSIONES

CAMPO DE LA TÉCNICA

[0001] La presente invención se encuentra dirigida a dispositivos, sistemas y métodos para captar imágenes y visualizarlas en tercera dimensión.

ESTADO DE LA TÉCNICA

[0002] El documento US2002113752 menciona un sistema de visualización volumétrico multiplanar y un método para generar imágenes volumétricas en tres dimensiones utilizando un dispositivo óptico multisuperficie, que incluye una pluralidad de elementos ópticos individuales que corresponden a una pluralidad de profundidades de imagen. Un proyector de imagen proyecta selectivamente imágenes en elementos ópticos respectivos para generar una imagen volumétrica de tres dimensiones que se puede ver en el dispositivo óptico multisuperficie. Un generador de imagen flotante puede proyectar la imagen tridimensional, teniendo profundidad mejorada para generar una segunda imagen volumétrica tridimensional que se ve como si flotara en el espacio.

[0003] La patente US2005289472 divulga un aparato con un sistema de visualización tridimensional volumétrico, configurado para visualizar datos volumétricos tridimensionales adquiridos de un paciente, mediante un sistema de imágenes en un ambiente de realidad virtual. El sistema de visualización incluye una interfaz gráfica de usuario y un dispositivo de realidad virtual acoplado a un sistema de almacenamiento de imágenes y de comunicación y una estación de trabajo de imágenes para visualizar imágenes estereoscópicas de manera que el usuario pueda tocar e interactuar con un objeto virtual.

[0004] El documento US2007198107 se refiere a un sistema que combina aspectos físicos y electrónicos para proyectar imágenes en tercera dimensión que puedan ser vistas a la luz del día, con un efecto de inmersión, suspendidas en el aire, como volúmenes reales en tercera dimensión y sin la necesidad de una ayuda visual. Este sistema comprende un subsistema óptico que genera la imagen en el espacio, un programa de ordenador y algunos componentes electrónicos que generan imágenes en dos dimensiones y que administran, controlan, supervisan y operan el sistema.

[0005] Por su parte, la patente US2015256813 menciona un método para la reconstrucción tridimensional de una escena, que incluye controlar la fuente de proyección para emitir luz

invisible hacia la escena; mientras la fuente de proyección emite luz, controlar un primer sensor de imagen para capturar una primera imagen; controlar un segundo sensor de imagen para capturar una segunda imagen sustancialmente de forma simultánea a la captura de la primera imagen; realizar estereoanálisis de la primera imagen y de la segunda imagen para generar un mapa de profundidad.

[0006] La patente US2016196658 menciona un sistema que genera un perfil en tercera dimensión de un objeto, que incluye una cámara de video para capturar continuamente información de video en dos dimensiones a medida que la cámara se mueve, para capturar varios marcos de imágenes en dos dimensiones, cada uno incluyendo una pluralidad de píxeles; un procesador configurado para recibir la información en dos dimensiones, determinar la posición de la cámara cuando se captura cada marco, calcular la profundidad de parte de un objeto que se muestra en un píxel en un primer marco con respecto a una referencia y determinar un perfil de profundidad del objeto, para varias partes del objeto que se muestra en los píxeles. Una pantalla muestra el perfil de profundidad e indica en tiempo real las partes del objeto para las cuales se ha calculado el perfil de profundidad.

[0007] La solicitud CN103959770, proporciona un método y un dispositivo capaz de generar una imagen estereoscópica mediante una cámara réflex de objetivos gemelos. Por una unidad de entrada de imagen ingresa una imagen de ojo izquierdo y una imagen de ojo derecho fotografiadas desde diferentes puntos de vista como las imágenes de entrada, y una unidad de decisión de ángulo de imagen que produce una señal de control correspondiente a un ángulo de la cámara al fotografiar las imágenes de entrada. En un procesador de generación de imagen estereoscópica, la imagen de ojo izquierdo y la imagen de ojo derecho, generadas por un proceso de conversión 2D-3D basado en una imagen, son producidas.

[0008] La solicitud JP2012128737 divulga un aparato de procesamiento de información 3D, para procesar imágenes 3D y un dispositivo para visualizar imágenes en 2D capaz de procesar imágenes en 2D, que se encuentran conectadas en estado comunicable entre ellas. El aparato que procesa información 3D está configurado para fijar uno o más ángulos de cámara para un objeto tridimensional, para producir imágenes 2D como imágenes de campo de visión fotografiadas en los respectivos ángulos de cámara, y para producir parámetros compuestos de los ángulos de cámara. El dispositivo de visualización 2D está configurado para leer las imágenes 2D transmitidas y los parámetros para generar una pluralidad de imágenes de transición, cada una entre dos imágenes 2D especificadas y para generar video que cambie continuamente entre imágenes 2D.

[0009] El documento GB2494434 divulga un módulo de programa de ordenador que opera

desde un dispositivo, que recibe una solicitud para visualizar una imagen, genera una solicitud para dos o más vistas de la imagen correspondientes a diferentes posiciones de cámara, y envía las solicitudes a una interfaz de programación de aplicaciones (API) de gráficos. La API de graficos puede disponer las vistas solicitadas en el dispositivo de visualizacion. El dispositivo de este documento puede producir automáticamente imágenes 3D estereoscópicas multivista, aún cuando el programa de ordenar inicial no soporte la generación de múltiples vistas, sin la necesidad de modificar el programa de ordenador original.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0010] Los inventores de la presente solicitud han identificado la necesidad en el campo técnico de métodos, sistemas y dispositivos alternativos que permitan capturar imágenes de un objeto o una escena de manera simultánea en 360° y posteriormente visualizarlas en tercera dimensión como una sola imagen, al permitir que las imágenes se puedan proyectar de manera simultánea, así provengan de diferentes cámaras.

[0011] Los inventores proporcionan un método, un dispositivo y un sistema que permiten capturar unas imágenes de una escena y posteriormente visualizarla en 3D.

[0012] El método comprende capturar un número de imágenes de una escena desde diferentes ángulos mediante varias cámaras; transmitir las imágenes a un sistema de proyección que comprende la misma cantidad de proyectores que de imágenes capturadas; proyectar las imágenes capturadas de tres en tres de manera intercalada sobre una pantalla tridimensional de tres lados en el mismo ángulo en el que fueron capturadas por las cámaras; hacer girar la pantalla tridimensional sobre su propio eje, mientras se bloquea la proyección proveniente de tres proyectores, de manera que las imágenes que se proyectan en los lados de la pantalla tridimensional en cada giro provienen de sólo tres proyectores de forma intercalada.

[0013] El dispositivo que proporcionan los inventores comprende una base de soporte con agujeros que permiten el paso de imágenes generadas por proyectores, la base también aloja un mecanismo de giro sobre el cual se dispone una pantalla tridimensional de tres lados, y un mecanismo de bloqueo que permite que los lados de la pantalla tridimensional se dispongan frente a sólo tres proyectores de forma intercalada.

[0014] Los inventores proporcionan también un sistema que comprende el dispositivo anteriormente descrito, un número de proyectores y un número de cámaras igual al número de orificios en la base de soporte, estando las cámaras en conexión con un mecanismo de comunicación inalámbrica que envía los datos de imágenes capturados por las cámaras a los

proyectores, los cuales proyectan la imagen a través de los orificios de la base de soporte del dispositivo hacia los lados de la pantalla tridimensional.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 muestra la base de soporte del dispositivo de la presente invención.

La FIG. 2 ilustra una rueda de ginebra empleada como mecanismo de giro en una modalidad preferente de la invención.

La FIG. 3 muestra una modalidad del dispositivo de la presente invención, en donde la pantalla o prisma de tres lados se encuentra sobre un tambor con tres ventanas que actúan como mecanismo de bloqueo y un eje con el que se puede fijar la pantalla a la base para que pueda rotar.

La FIG. 4 ilustra una modalidad preferente del dispositivo de la invención, en donde la pantalla tridimensional es un prisma de tres lados con un tambor y sus tres ventanas, ubicado sobre la base que lleva los orificios por donde pasa la imagen de seis proyectores y el mecanismo de giro ubicada dentro de la base y adozado la placa central de la base.

La FIG. 5 muestra una modalidad preferente de la invención, en donde se utilizan 6 proyectores, un prisma de tres lados como pantalla tridimensional y como mecanismo de bloqueo un tambor con tres ventanas.

La FIG. 6 muestra una modalidad preferente de la invención, en donde se utilizan 6 proyectores, un prisma de tres lados como pantalla tridimensional y como mecanismo de bloqueo un interruptor en los lados del prisma.

La FIG. 7 muestra una esquema de una modalidad preferente de la invención, en la que se utilizan 6 cámaras para capturar las imágenes de una escena, las cuales se conectan a un mecanismo de comunicación inalámbrica que se encuentra en comunicación con el mecanismo de proyección.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0015] En un primer aspecto, la invención se encuentra dirigida a un dispositivo que comprende una base de soporte (1). Dicha base de soporte (1) puede comprender una pluralidad de orificios (2) en la circunferencia de su parte superior. La base de soporte (1) aloja en su parte inferior un

mecanismo de giro (3) que hace girar intermitentemente sobre su propio eje un prisma tridimensional (4) con tres lados, estando el prisma (4) dispuesto en la parte superior de la base de soporte (1). El mecanismo de giro intermitente (3) es alimentado por un motor (5). El dispositivo comprende también un mecanismo de bloqueo que permite que sobre los lados de la pantalla tridimensional (4) se proyecten las imágenes provenientes de sólo tres orificios, de forma intercalada, en cada giro.

[0016] El número de orificios que puede haber en la circunferencia superior de la base de soporte (1) puede ser de seis, de ahí en adelante puede comprender un número mayor de orificios, múltiplos de tres, por ejemplo, seis, nueve, doce, quince y así sucesivamente de acuerdo con la calidad de la imagen a reproducir.

[0017] El mecanismo de giro (3) puede ser cualquier mecanismo de giro que genere un giro intermitente. En una modalidad preferida de la invención, el mecanismo de giro (3) puede ser una rueda de ginebra como se ilustra en la FIG. 2. Dicha rueda se encuentra compuesta por una rueda motriz (6) y por una rueda conducida (7). La rueda conducida (7) puede comprender n raíles (8), y avanza $360^\circ/n$ por cada rotación completa de la rueda motriz (6).

[0018] Particularmente, la rueda conducida (7), tiene igual número de raíles (8) que de orificios en la circunferencia de la parte superior de la base de soporte (1).

[0019] Preferentemente, la rueda conducida (7) puede comprender 6 raíles y avanza 60° por cada giro de la rueda motriz (6), cuando el dispositivo comprende 6 orificios (2) en la circunferencia de la parte superior de la base de soporte (1).

[0020] La rueda conducida (7) recibe el prisma (4) en un agujero central (9).

[0021] En una modalidad preferente de la invención, el mecanismo de bloqueo es un tambor (10) con tres ventanas (11). Dicho tambor (10) se encuentra dispuesto sobre la parte superior de la base de soporte (1) y en conexión con el mecanismo de giro intermitente (3). En esta modalidad, el tambor (10) aloja la pantalla prismática (4), estando las ventanas (11) alineadas con los lados de la pantalla tridimensional. Cuando el mecanismo de giro (3) rota de forma intermitente, el tambor (10) y por consiguiente la pantalla tridimensional (4) también lo hacen, de manera que en cada giro, las ventanas (11) del tambor (10) se alinean con tres de los orificios (2) de la base de soporte, de forma intercalada. La base de soporte (1) puede comprender un orificio (12) para recibir un elemento de unión (13) del tambor, que también es recibido por el agujero central (9) de la rueda conducida (7).

[0022] En otra modalidad de la invención, el mecanismo de bloqueo puede ser un interruptor que se instala en cada una de las caras de la pantalla tridimensional (4), que activa únicamente los proyectores con los que se alinean en cada giro, de manera que sobre los lados de la pantalla tridimensional se proyecten las imágenes provenientes de tres orificios, de forma intercalada en cada giro, como se puede ver en la FIG. 6.

[0023] Particularmente, los orificios (2) en la circunferencia de la base de soporte (1) se encuentran dispuestos de manera equidistante entre ellos.

[0024] El dispositivo de la invención también puede comprender un soporte (14) en forma de L, unido por su extremo inferior a la base de soporte (1) y por su extremo superior a un elemento de unión (15) en el prisma tridimensional (4).

[0025] En una modalidad preferente del dispositivo de la invención, la rueda de ginebra y el motor se acoplan a la parte inferior de la base de soporte (1) mediante una estructura de acople (16).

[0026] Un segundo aspecto de la invención se refiere a un sistema para la captura y visualización de imágenes en tercera dimensión como se muestra en la FIG. 7. Mediante este sistema se puede llevar a cabo el método de la invención. El sistema comprende el dispositivo anteriormente descrito (17), una pluralidad de cámaras (18), un mecanismo de proyección con una pluralidad de proyectores (19) y un mecanismo de comunicación inalámbrica (20), el cual se encuentra en conexión con las cámaras (18) y transmite las imágenes capturadas mediante las cámaras al mecanismo de proyección.

[0027] El sistema de la presente invención comprende un número de cámaras (18) igual a un número de proyectores (19), que es igual al número de orificios que se disponen en la circunferencia de la base de soporte del dispositivo. A cada cámara le corresponde un proyector, que se encuentra dispuesto de igual manera en los orificios de la base de soporte. El número de cámaras puede ser de seis, por ejemplo, de ahí en adelante puede comprender un número mayor de cámaras pero en múltiplos de tres, por ejemplo, seis, nueve, doce, quince y así sucesivamente de acuerdo con la calidad de la imagen que se requiera. Así mismo, el número de dientes de la rueda de ginebra cambia de seis a nueve, doce, quince y así sucesivamente de acuerdo al número de cámaras que se utilicen para generar la imagen.

[0028] Particularmente, el dispositivo (17) en el sistema comprende un tambor como mecanismo de bloqueo con tres ventanas.

[0029] Las cámaras (18) se pueden encontrar preferentemente dispuestas de forma equidistante entre ellas, y por ende los proyectores (19) y los orificios del dispositivo, de forma preferente, también se pueden encontrar espaciados entre ellos a una misma distancia.

[0030] En este sistema, las cámaras (18) se disponen alrededor de una escena y capturan imágenes de la misma. Las cámaras están en conexión con un mecanismo de comunicación inalámbrica (20) que envía estas imágenes a un mecanismo de proyección, con un número de proyectores (19) que es igual al número de cámaras. Los proyectores pueden emitir la imagen correspondiente a cada una de sus cámaras a través de los orificios de la base del dispositivo.

[0031] Cuando el dispositivo comprende un tambor (10), el mismo bloquea los proyectores (19) de forma intercalada, de manera que sobre la pantalla tridimensional sólo se proyecten las imágenes correspondientes a tres proyectores, de manera intercalada. Como el tambor (10) y la pantalla tridimensional (4) giran juntos, en cada giro se proyectan imágenes diferentes sobre los lados de la pantalla tridimensional.

[0032] Cuando el dispositivo del sistema comprende interruptores en los lados de la pantalla tridimensional como en la FIG. 6, los proyectores sólo empiezan a proyectar una imagen una vez se encuentran al frente del lado de la pantalla que comprende el interruptor, mientras la pantalla tridimensional gira. Así, se asegura que en cada giro se proyectan imágenes correspondientes a proyectores diferentes e intercalados, sobre los lados de la pantalla tridimensional, sin que se superpongan las imágenes.

[0033] En una modalidad preferente de la invención, el sistema puede comprender seis proyectores y seis interruptores en la base activados por tres interruptores en la tres caras del prisma de tres lados. En esta modalidad, la base de soporte (1) del dispositivo comprende seis orificios (2) y la pantalla tridimensional (4) comprende tres lados.

[0034] En un tercer aspecto, la presente invención se refiere a un método para capturar imágenes de una escena, y visualizarlas en tres dimensiones. El método comprende los pasos de i) capturar un número de imágenes de una escena desde diferentes ángulos mediante varias cámaras (18); ii) transmitir las imágenes a un sistema de proyección que comprende la misma cantidad de proyectores (19) que de imágenes capturadas; iii) proyectar tres de las imágenes capturadas, separadas entre ellas 120 grados, sobre un prisma tridimensional (4) de tres lados, mientras gira la pantalla tridimensional (4) sobre su propio eje de forma intermitente, y mientras se bloquea la proyección proveniente de los proyectores (19) que no se encuentran alineados con los lados de la pantalla tridimensional, y en el giro siguiente se proyectan las tres imágenes restantes de manera que las imágenes que se proyectan en los lados de la pantalla tridimensional

en cada giro provienen de tres proyectores diferentes (19). Cuando la pantalla tridimensional (4) gira de forma repetida, sobre la misma se genera la imagen en tercera dimensión de la escena capturada.

[0035] El numero de imágenes que se puede capturar puede ser de seis, de ahí en adelante se puede capturar un numero mayor de imágenes pero en multiplos de tres, por ejemplo, seis, nueve, doce, quince y así sucesivamente de acuerdo con la calidad de imagen requerida.

[0036] Las cámaras (8) pueden estar separadas de manera equidistante, en una circunferencia alrededor de la escena, mientras se realiza la captura de la escena.

[0037] Preferentemente, la transmisión de las imágenes al sistema de proyección se lleva a cabo mediante un mecanismo de comunicación inalámbrica (20), que se encuentra en conexión con las cámaras (19).

[0038] La pantalla tridimensional (4) es un prisma con tres lados.

[0039] El giro de la pantalla tridimensional sobre su propio eje debe ser intermitente. Para lo anterior, el giro puede ser particularmente generado por una rueda de ginebra o un motor paso a paso.

[0040] En una modalidad preferente del método, la proyección proveniente de tres proyectores intercalados, pasa a través de las tres ventanas de un tambor, hacia cada una de las tres caras de la pantalla tridimensional, como se ejemplifica en la FIG. 5. Las ventanas del tambor se encuentran alineadas con los lados de la pantalla tridimensional. Este bloqueo puede realizarse también mediante la utilización de interruptores que se ubican sobre los lados de la pantalla tridimensional, que activan los proyectores respectivos al ubicarse frente a ellos, como se puede ver en la FIG. 6. Estas dos modalidades de bloqueo aseguran que sólo tres proyectores intercalados proyecten su imagen en el lado correspondiente de la pantalla tridimensional. De manera que aunque haya varias imágenes siendo capturadas y proyectadas, sobre la pantalla tridimensional siempre se recibe la proyección de tres proyectores asociados a tres cámaras diferentes, logrando proyectar seis imágenes de manera simultanea sobre una pantalla de tres lados.

[0041] Particularmente, por medio del método de la invención, se pueden capturar seis imágenes correspondientes a seis cámaras y realizar la proyección de dichas seis imágenes de forma intercalada de tres en tres, sobre una pantalla tridimensional que es un prisma de tres lados. En esta modalidad preferida, si el mecanismo de bloqueo es un tambor, el mismo tiene

tres ventanas, alineadas con las tres caras del prisma de tres lados.