



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 319 087**

② Número de solicitud: 200803206

⑤ Int. Cl.:

G06T 7/20 (2006.01)

G06K 9/50 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 11/03 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑫ Fecha de presentación: **03.11.2008**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **02.07.2009**

Fecha de la concesión: **08.02.2010**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
01.10.2009

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **22.02.2010**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
22.02.2010

⑰ Titular/es: **Universidad de Córdoba
Rectorado Universidad de Córdoba
Avda. Medina Azahara, 5
14071 Córdoba, ES**

⑱ Inventor/es: **Hernández Clemente, Pablo Esteban;
Guerrero Ginel, José Emilio;
López Luque, Rafael;
Fernández de Ahumada, Luis Manuel y
Castillo Carrión, Sebastián**

⑳ Agente: **No consta**

⑳ Título: **Sistema y método de captura, procesamiento y representación de localizamiento tridimensional en tiempo real de una señal óptica.**

㉑ Resumen:

Sistema y método de captura, procesamiento y representación de localizamiento tridimensional en tiempo real de una señal óptica.

Sistema de captura y representación de posicionamientos tridimensionales en tiempo real.

Cuenta con al menos dos cámaras (1, 2) separadas por unas distancias regulables (3), donde la intersección de sus campos visuales define un espacio tridimensional de trabajo (4) en el que se establecen unas coordenadas de referencia (5) y en el que se puede desplazar un señalizador luminoso (6) determinando un recorrido tridimensional (7); estando conectadas esas cámaras (1, 2) a un ordenador (8) que a su vez conecta con unos medios de visualización (9); de manera que empleando determinados algoritmos se reproducen en tiempo real y a través de los referidos medios de visualización (9) el aludido recorrido tridimensional (7).

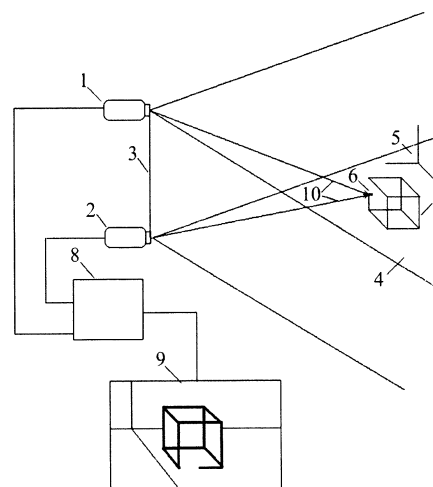


FIG. 1

ES 2 319 087 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Sistema y método de captura, procesamiento y representación de localizamiento tridimensional en tiempo real de una señal óptica.

5

Objeto de la invención

La presente invención, tal y como se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un sistema y método de captura, procesamiento y representación de localizamiento tridimensional en tiempo real, cuya finalidad consiste en capturar y representar en tiempo real imágenes tridimensionales proporcionadas por uno o varios señalizadores luminosos, de manera que se pueda ir reproduciendo mediante unos medios de visualización el recorrido de ese señalizador tridimensionalmente y simultáneamente a su producción en el tiempo.

10

La invención es especialmente aplicable a la constitución de una pizarra tridimensional carente de soporte físico, de manera que los movimientos que hace con el señalizador luminoso un usuario sean reproducidos simultánea y tridimensionalmente en otro espacio físico real o virtual.

15

La invención se enmarca en el sector de tecnologías de visión artificial y aunque presenta como principal aplicación el campo de la docencia, concretamente como pizarra tridimensional sin soporte físico, no se descartan otras aplicaciones, pudiendo ser empleada en cualquier otro sector.

20

Antecedentes de la invención

En los últimos años estamos asistiendo a un avance espectacular en los conocimientos y aplicaciones de la llamada “realidad virtual”, siendo uno de los aspectos más importantes del tratamiento digital de imágenes el análisis de escenas a partir de múltiples cámaras. La visión artificial permite adquirir y analizar imágenes sin contacto directo, con el fin de extraer información deseada para fines tecnológicos, industriales, recreativos u otros, permitiendo establecer relaciones entre el mundo tridimensional y vistas tridimensionales del mismo.

25

La extracción de información métrica tridimensional (X, Y, Z) a partir de las imágenes bidimensionales tomadas por varias cámaras exige conocer cómo se sitúan las cámaras respecto a la escena tridimensional. El proceso de calibración es crucial para la definición de las coordenadas (X, Y, Z).

30

Dentro de las técnicas de calibración destacan las propuestas por Tuceryan, Trucco y Zhang, los cuales proponen maneras diferentes para determinar los parámetros de calibración a partir de puntos 3D conocidos y sus correspondientes en el plano imagen 2D. La correspondencia es extraída de forma manual, centrando la atención en la exactitud de los parámetros de cámara entregados (intrínsecos y extrínsecos).

35

Dentro del conjunto de estas metodologías se conoce el método de Tsai que calcula parámetros intrínsecos tales como distancia focal, coeficiente de distorsión, coordenadas del centro óptico, intersección del eje óptico de la cámara con el plano de la imagen y factor de escala; así como parámetros extrínsecos tales como ángulos de rotación para la transformada entre los ejes del mundo y de la cámara, y componentes del vector de translación para la transformada entre los ejes de la cámara y el mundo.

40

El referido método de Tsai presenta inconvenientes relativos a que precisa de numerosas ecuaciones, al presentar un gran número de parámetros necesarios para la calibración, determinando un proceso laborioso en cuanto a variables a tener en cuenta y en cuanto al proceso de cálculo.

45

Debido a que con una sola vista la información de profundidad del espacio 3D se pierde en la proyección, para la reconstrucción 3D son necesarias por lo menos dos vistas. La triangulación consiste en inferir la información 3D a partir de los rayos que van desde los centros ópticos de las imágenes respectivas hasta los puntos proyectados. Como es sabido que el punto 3D que produjo las correspondientes proyecciones pertenece a dichos rayos, se busca entonces la intersección de ellos en el espacio.

50

No conocemos en el estado actual de la técnica sistemas de captura y representación de posicionamientos tridimensionales en tiempo real tales como el de la presente invención.

55

Descripción de la invención

Para lograr los objetivos indicados anteriormente, la invención consiste en un sistema de captura, procesamiento y representación de posicionamientos tridimensionales en tiempo real, preferentemente aplicable a la constitución de una pizarra tridimensional carente de soporte físico.

60

Novedosamente según la invención, el sistema de la misma cuenta con al menos dos cámaras separadas por unas distancias regulables, donde la intersección de sus campos visuales define un espacio tridimensional de trabajo en el que se establecen unas coordenadas de referencia y en el que se puede desplazar un señalizador luminoso determinando un recorrido tridimensional; estando conectadas esas cámaras a un ordenador que a su vez conecta con unos medios de visualización; de manera que se reproduce en tiempo real y a través de los referidos medios de visualización el aludido

65

ES 2 319 087 B2

recorrido tridimensional. Dichos medios de visualización pueden ser medios convencionales existentes actualmente u otros que aparezcan en el futuro.

5 Según una realización preferente de la invención, el referido señalizador luminoso consiste en un diodo led conectado a una batería.

En esa realización preferente de la invención, el sistema cuenta con filtros extrínsecos, intrínsecos o una combinación de ambos al objeto de regular las condiciones lumínicas del referido espacio tridimensional de trabajo.

10 Además según diversas realizaciones de la invención, las referidas cámaras pueden emplear sensores digitales, ópticos, infrarrojos u otros.

Novedosamente según la invención, el método consta de 4 etapas:

15 a) La calibración de cámaras, debido a que la extracción de información métrica tridimensional (X, Y, Z) a partir de las imágenes bidimensionales tomadas por varias cámaras exige conocer cómo se sitúan las cámaras respecto a la escena tridimensional.

20 Esta calibración responde a la exigencia anteriormente comentada de conocer la localización de las cámaras. Esta etapa se realiza de forma previa a la utilización de la invención, incluso podría venir efectuada desde fábrica para una posible solución comercial.

25 Entre los algoritmos y metodologías que se mencionaron anteriormente para la calibración, hemos considerado emplear una variante simplificada de algoritmo de Tsai, esta permite trabajar definiendo un menor número de parámetros, reduciendo a siete los parámetros a definir en comparación de los once recomendados por Tsai. En concreto son los siguientes: F (distancia focal), Cx, Cy, Cz (componentes del vector CF), Ψ (Precisión), θ (Nutación), φ (Rotación propia).

30 b) La predicción del movimiento del señalizador que facilita la referida reproducción en tiempo real. Esta etapa se ejecuta simultáneamente a la utilización del sistema, reduce la carga computacional utilizando técnicas informáticas como la búsqueda de los píxeles cercanos y la similitud de estos.

35 c) Cálculo de las coordenadas tridimensionales a tiempo real o en retardo según se desee. Esta etapa se efectúa cuando el señalizador ha sido captado por al menos dos cámaras y por tanto se conocen sus respectivos coordenadas bidimensionales imagen necesarios para esta operación junto con los parámetros de calibración calculados en la primera etapa.

40 d) Exportación de coordenadas calculadas a cualquier sistema de visualización o herramienta computarizadas a tiempo real o en retardo según el deseo del usuario, presentando el trazado tridimensional seguido por el señalizador o con retardo y el uso de utilidades en estas herramientas como son formas, colores, tamaños, etc.

45 La presente invención presenta ventajas relativas a que cada información 3D se captura a partir de dos o más imágenes captadas de diferentes puntos de vista mediante técnicas estereoscópicas, configurando un sistema de realidad virtual o entorno virtual que permite al usuario o grupo de usuarios interactuar con dicho sistema, proporcionando una percepción sensorial natural de un mundo tridimensional. El sistema de la invención permite extraer información mediante rastreo en píxeles horizontal y verticalmente, para su posterior procesamiento en el cálculo de información 3D.

50 La captura del posicionamiento dinámico tridimensional de un señalizador en tiempo real y su representación en sistemas de visualización computerizados abre un nuevo campo de aplicaciones y usos. Existe un elevado número de soluciones que permiten de una forma u otra la representación bidimensional mediante pizarra computerizada, siendo la principal aplicación de la invención una pizarra tridimensional sin soporte físico que podría tener su principal uso comercial en los ámbitos de la docencia y la tele-asistencia. La pizarra digital en un aula constituye un importante instrumento para aumentar la interacción entre profesor y alumno. La invención proporciona un nuevo sistema de captura tridimensional con grandes posibilidades de aplicabilidad directa como señalizador tridimensional en entornos dinámicos multiplataforma computerizado.

60 El desarrollo de entornos o plataformas como escritorios, programas o videojuegos donde se pueda incorporar este sistema interfaz, para mejorar prestaciones y agilizar la velocidad del sistema. Por otra parte, cuando se empleen más de dos cámaras se aumenta el campo de trabajo del posible usuario y la precisión del cálculo del posicionamiento tridimensional. Además, la invención permite manejar utilidades asociadas al posicionamiento tales como formas, colores, tamaños u otras características de objetos que se quieran capturar y representar según distintas realizaciones de la invención.

65 Cuenta con filtros extrínsecos o combinaciones de filtros lumínicos a una distancia cercana al objetivo de la cámara que regulan la luminosidad de filmación optimizando el reconocimiento de la señal luminosa a las condiciones lumínicas de la zona de trabajo e intrínsecos una optimización del reconocimiento de la señal mediante tratamiento

computarizado de las imágenes o directamente un tratamiento informatizado de los drivers que manejan las cámaras o una combinación de ambos filtros al objeto de regular las condiciones lumínicas del referido espacio tridimensional de trabajo.

5 Los requerimientos de la invención pueden realizarse con un ordenador convencional, mediante programación, así como con una tarjeta específica ensamblada a un ordenador convencional.

10 A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompaña una figura única en la que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve descripción de la figura

15 Figura 1.- Representa esquemáticamente, mediante un diagrama de bloques funcionales, un sistema de captura y representación de posicionamientos tridimensionales en tiempo real, realizados según la presente invención.

Descripción de un ejemplo de realización de la invención

20 Seguidamente se realiza una descripción de un ejemplo de la invención haciendo referencia a la numeración adoptada en la Figura 1:

25 Así, el sistema de captura y representación de posicionamientos tridimensionales en tiempo real del presente ejemplo de la invención cuenta con dos cámaras 1 y 2 separadas por una distancia regulable 3, tal y como se representa en la Figura 1. No obstante, en otros ejemplos de la invención se puede emplear un mayor número de cámaras para aumentar la precisión de cálculo de los posicionamientos tridimensionales y el campo de trabajo de los posibles usuarios.

30 La intersección de los campos visuales de la primera cámara 1 y la segunda cámara 2 define un espacio tridimensional de trabajo 4 en el que se establecen unas coordenadas de referencia 5, según se ha representado en la figura 1. Los rayos epipolares (10) son las uniones entre el punto 3D o señalizador luminoso en este caso y los centros ópticos o cámaras, para cada cámara existe un rayo epipolar (10), de lo que se deduce que al menos son necesarios 2 rayos epipolares (10).

35 Además, en este espacio tridimensional de trabajo 4 se puede desplazar un señalizador luminoso 6 que determina un recorrido tridimensional 7, tal y como muestra la Figura 1.

En el presente ejemplo dicho señalizador luminoso 6 consiste en un diodo led conectado a una batería.

40 Por otra parte, tal y como se aprecia en la Figura 1, las cámaras 1 y 2 se encuentran conectadas a un ordenador 8 que a su vez conecta con unos medios de visualización 9. Dichos medios 9 pueden ser dispositivos de representación tridimensional conocidos actualmente u otros que puedan aparecer en el futuro.

45 Así, empleando algoritmo predicción de movimiento sustentado en el análisis de píxeles más cercanos al actual donde se sitúa el señalizador dentro de la imagen y en la similitud de píxeles algoritmos se puede reproducir en tiempo real a través de esos medios de visualización 9 el mencionado recorrido tridimensional 7, tal y como se ilustra en la Figura 1.

50 En el presente ejemplo, entre esos algoritmos se encuentra una variante simplificada del algoritmo de Tsai para calibración de cámaras que permite trabajar definiendo un menor número de parámetros; encontrándose además un algoritmo de aceleración y predicción de trayectorias del señalizador 6 para facilitar la referida reproducción en tiempo real.

En el presente ejemplo se ha previsto la utilización de filtros extrínsecos e intrínsecos al objeto de regular las condiciones lumínicas del espacio tridimensional de trabajo 4.

55 Las cámaras 1 y 2 pueden emplear sensores digitales, ópticos, infrarrojos u otros.

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de captura, procesamiento y representación del posicionamiento tridimensional en tiempo real de una
señal óptica, preferentemente aplicable a la constitución de una pizarra tridimensional carente de soporte físico; **ca-**
racterizado por rescatar coordenadas 3D de una o varias señales luminosas en movimiento utilizando cámaras de baja
precisión y velocidad, y por que cuenta con filtros para optimizar el reconocimiento de la señal luminosa, que pueden
10 ser filtros extrínsecos, que son combinaciones de filtros lumínicos a una distancia determinada del objetivo de la cá-
mara que regulan la luminosidad de filmación, optimizando el reconocimiento de la señal luminosa a las condiciones
lumínicas de la zona de trabajo, filtros intrínsecos, que optimizan el reconocimiento de la señal mediante tratamien-
to computarizado de las imágenes, o una combinación de ambos, al objeto de regular las condiciones lumínicas del
referido espacio tridimensional de trabajo (4), en el que se desplaza un señalizador luminoso (6) determinando un
recorrido tridimensional (7). La utilización de un correcto conjunto de algoritmos compromete total o parcialmente la
utilización de la invención.

15 2. Método de captura, procesamiento y representación del posicionamiento tridimensional en tiempo real de una
señal óptica, **caracterizado** porque comprende:

- 20 a) Calibración de cámaras debido a que la extracción de información métrica tridimensional (X, Y, Z) a partir
de las imágenes bidimensionales tomadas por varias cámaras exige conocer cómo se sitúan las cámaras
respecto a la escena tridimensional.
- b) Predicción del movimiento del señalizador mediante la búsqueda de píxeles cercanos y la similitud éstos.
- 25 c) Calculo de las coordenadas tridimensionales a tiempo real o en retardo a partir de las respectivas coordena-
das bidimensionales del señalizador determinado, una vez que éste ha sido capturado por al menos dos
cámaras.
- d) Exportación y representación de estos datos en tiempo real o con retardo.

30 3. Método de captura, procesamiento y representación del posicionamiento tridimensional en tiempo real de una
señal óptica según reivindicación 2, **caracterizado** porque en la etapa a) de calibración se emplea una variante simplifi-
cada del algoritmo de Tsai, es necesaria la realización de esta previamente a la utilización de la invención, esta variante
35 permite trabajar definiendo un menor número de parámetros, reduciendo a siete las variables a definir en comparación
de los once recomendados por Tsai, en concreto son los siguientes: F (distancia focal), Cx, Cy, Cz (componentes del
vector CF), Ψ (Precisión), θ (Nutación), Φ (Rotación propia).

40 4. Método de captura, procesamiento y representación de del posicionamiento tridimensional en tiempo real de
una señal óptica según la reivindicación 2, **caracterizado** porque en la etapa d) de exportación a cualquier sistema de
visualización o herramienta computarizadas en tiempo real o en retardo, presentando el trazado tridimensional seguido
por el señalizador o con retardo y el uso de utilidades en estas herramientas como son formas, colores, tamaños,
recorridos, velocidad, aceleración, etc.

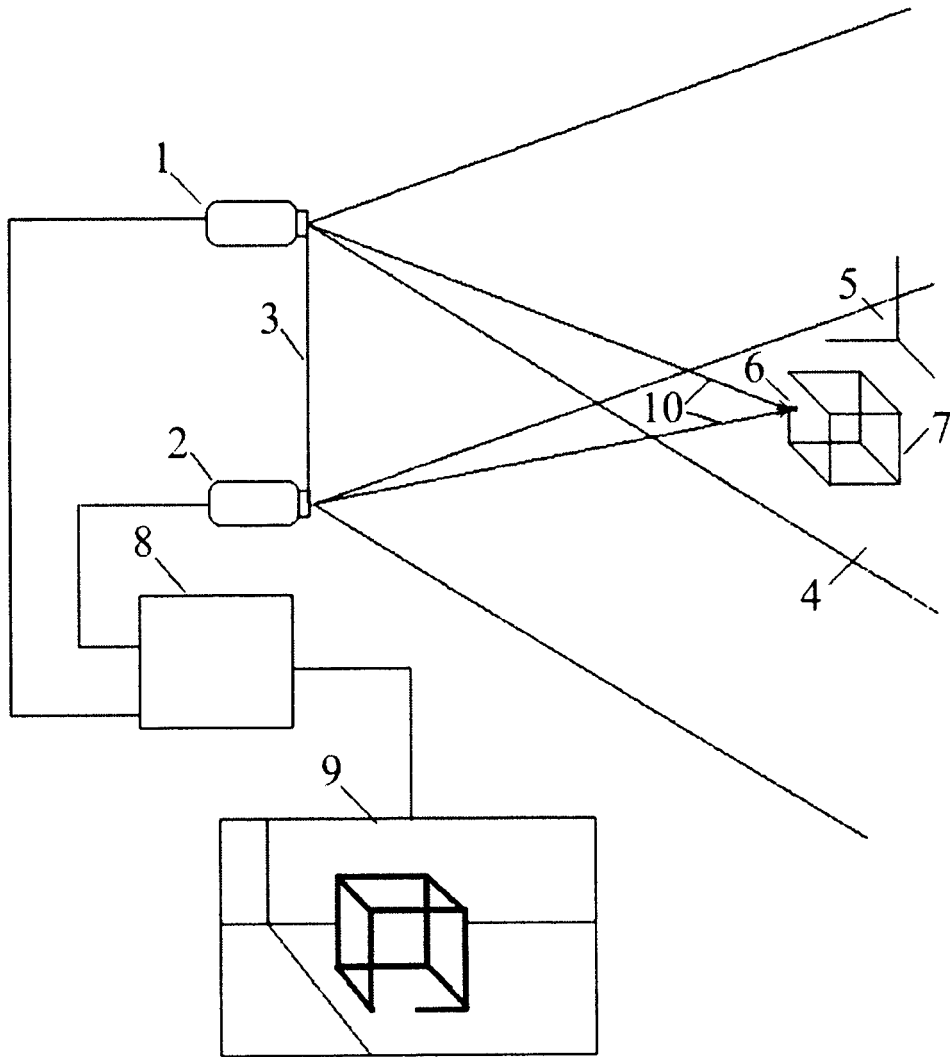


FIG. 1



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 319 087

② Nº de solicitud: 200803206

③ Fecha de presentación de la solicitud: 03.11.2008

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	JP 2004045321 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 12.02.2004, todo el documento.	1,2
X	WO 2005124687 A1 (UNIV TOKYO; NAKAMURA YOSHIHIKO; YAMANE KATSU) 29.12.2005, todo el documento.	1,2
X	US 6950550 B1 (SUMI et al.) 27.09.2005, párrafos 1,2,10-22,31; reivindicaciones; dibujos.	1,2
A	WO 2005088541 A1 (FEHLIS HENDRIK; MIKA THORSTEN) 22.09.2005	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

27.03.2009

Examinador

Mª C. González Vasserot

Página

1/5

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

G06T 7/20 (2006.01)

G06K 9/50 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 11/03 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G06T, G06K, G01B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.03.2009

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 3-6	SÍ
	Reivindicaciones 1-2	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	JP 2004045321 A	12.02.2004
D02	WO 2005124687 A1	29.12.2005
D03	US 6950550 B1	27.09.2005
D04	WO 2005088541 A1	22.09.2005

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D1 describe un sistema para medir la posición en el cual se puede obtener de manera bastante precisa información de una posición estable tridimensional. El sistema comprende un marcador luminoso, un conjunto de cámaras móviles que reciben la luz de este marcador luminoso, medios de control y cálculo para la emisión y recepción de la luz, los cuales reciben la luz del señalizador luminoso y de varias cámaras móviles y calculan las coordenadas locales de posición y la emisión de luz del señalizador de luz en la toma de la cámara de la imagen para cada una de las cámaras móviles. También se emplean medios de cálculo estereoscópicos para calcular la posición del señalizador luminoso y obtener su posición tridimensional.

El documento D2 divulga un sistema y un método para el seguimiento de señalizadores ópticos en un sistema de captura de movimiento óptico. En un sistema de captura de movimiento óptico es posible obtener datos rápidamente y a alta velocidad empleando dos tipos de cámara: una cámara de alta precisión y una cámara de alta velocidad. El método incluye: un paso de toma de imagen de un objeto a estudiar con un señalizador por un grupo de cámaras con distinta resolución y velocidad de toma de imagen, otro paso de detección del señalizador luminoso en la imagen, un paso de reconfiguración tridimensional para adquirir la posición tridimensional del señalizador empleando la información de la posición bidimensional de los marcadores detectada y un paso de unificar la información de la posición tridimensional obtenida por las respectivas cámaras. El paso de unificar tiene un paso de seguimiento para buscar la posición tridimensional del señalizador en secuencias de tiempo y asociar el mismo ID a la información tridimensional de la posición del marcador que se considera idéntica y un paso de interpolación para interpolar la información tridimensional de la posición del señalizador luminoso que tiene el mismo ID y que se han obtenido por cada cámara respectivamente.

El documento D3 determina un método para detectar el movimiento de un objeto que consiste en el seguimiento tridimensional de la movilidad del mismo mediante la repetida selección, extracción, medida y pasos de detección de cada fotograma de una imagen estéreo. El paso de detección permite detectar la posición y postura del objeto a partir de las coordenadas tridimensionales de los puntos de referencia y de puntos congruentes. El paso de medida permite la medida de las coordenadas tridimensionales de los puntos congruentes. El paso de extracción permite la extracción de puntos congruentes en los extremos del objeto de cada punto de referencia. La etapa de selección permite la elección de los puntos de referencia que corresponden al extremo del objeto en la imagen en estéreo del objeto.

El documento D4 trata de un dispositivo de análisis del movimiento de un objeto en tiempo real. Comprende un ordenador central, al menos un procesador de imagen y cierto número de cámaras. Se toma la imagen al menos por dos cámaras. Los procesadores de imagen están conectados entre ellos, con las cámaras y con el ordenador central. Se toma la imagen al menos por dos cámaras desde distintos ángulos de visión. El procesador de imagen calcula las características matemáticas de las imágenes de video, por ejemplo las coordenadas del centro de gravedad, y transmite su resultado al ordenador central que calcula la posición tridimensional del objeto al que se ha tomado la imagen, teniendo en consideración la posición calibrada de las cámaras.

La invención se refiere a un sistema de captura y representación de posicionamientos tridimensionales en tiempo real. Cuenta con al menos dos cámaras (1, 2) separadas por unas distancias regulables (3), donde la intersección de sus campos visuales define un espacio tridimensional de trabajo (4) en el que se establecen unas coordenadas de referencia (5) y en el que se puede desplazar un señalizador luminoso (6) determinando un recorrido tridimensional (7); estando conectadas esas cámara (1, 2) a un ordenador (8) que a su vez conecta con unos medios de visualización (9); de manera que empleando determinados algoritmos se reproducen en tiempo real y a través de los referidos medios de visualización (9) el aludido recorrido tridimensional (7).

Hoja adicional

A la vista de lo que se conoce del documento D1 no se considera que requiera ningún esfuerzo inventivo para un experto en la materia desarrollar un sistema como el descrito en las reivindicaciones 1,2. Al menos hay 2 cámaras separadas por una distancia regulable, se establecen coordenadas de referencia, se emplea un señalizador luminoso y un ordenador. Por consiguiente, la invención reivindicada no implica actividad inventiva. (Artículo 8.1 LP).

Un sistema de captura y representación de posicionamiento tridimensional en tiempo real se divulga como estado de la técnica en el documento D2. Cuenta con al menos dos cámaras separadas por unas distancias regulables en el que se establecen unas coordenadas de referencia, en el que se puede desplazar un señalizador luminoso. Las cámaras están conectadas a un ordenador. Así, la invención reivindicada carece de actividad inventiva. (Artículo 8.1 LP).

Un sistema de captura de una señal óptica, procesamiento y representación de localizamiento tridimensional en tiempo real de acuerdo con las reivindicaciones 1,2 es conocido del documento D3. Obsérvese particularmente en el mismo: Párrafos 1, 2, 10-22,31 y todas las reivindicaciones y todas las figuras del documento. Por consiguiente, la invención no se considera que implique actividad inventiva. (Artículo 8.1 LP).