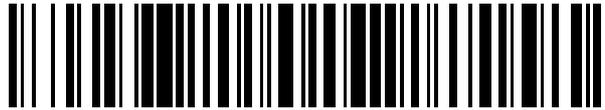


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 580 128**

21 Número de solicitud: 201530194

51 Int. Cl.:

G06T 15/00 (2011.01)

G01M 11/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

18.02.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.08.2016

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA (90.0%)

Patio de Escuelas, 1

37008 Salamanca ES y

UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA

(10.0%)

72 Inventor/es:

FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, Jesús;

RODRÍGUEZ GONZÁLVEZ, Pablo;

GONZÁLEZ AGUILERA, Diego y

HERNADEZ LÓPEZ, David

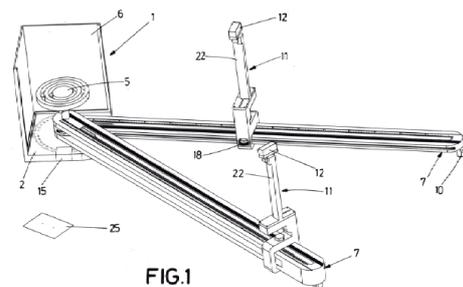
74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **Equipo de reconstrucción tridimensional**

57 Resumen:

Equipo de reconstrucción tridimensional para el modelado de un objeto a estudio en el que pueden instalarse diferentes sensores y/o en diferentes combinaciones. Este equipo garantiza la repetibilidad de la posición de los sensores. Comprende un soporte central (1) con una base (2) en el que se encuentra una unidad de control (15) y comprende una plataforma rotatoria (3) destinada a soportar el objeto a estudio que está dispuesta sobre un eje (4) que se extiende desde la base (2). Asimismo comprende dos brazos rotatorios (7) alargados con un primer extremo (8) unido al eje (4) y con posibilidad de rotación a su alrededor y que se extienden en dirección horizontal, y al menos un primer soporte (11) vinculado a cada brazo rotatorio (7) con posibilidad de movimiento a lo largo de su superficie destinado a recibir un sensor (12) pasivo o activo.



EQUIPO DE RECONSTRUCCIÓN TRIDIMENSIONAL

DESCRIPCIÓN

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se enmarca dentro del campo técnico de la reconstrucción tridimensional de objetos.

10 Más concretamente se describe un equipo automatizado en el que puede instalarse más de un sensor y que permite la reconstrucción tridimensional de un objeto empleando sensores que pueden ser activos (como por ejemplo los láser) y/o pasivos (como por ejemplo las cámaras).

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 La reconstrucción tridimensional e ingeniería inversa de piezas industriales requiere gran detalle y precisión. Para poder capturar la imagen del objeto de forma completa es necesario que los sensores accedan a la totalidad de la superficie del objeto, lo que se puede conseguir de dos formas:

- 20 -manteniendo estático el objeto y desplazando los sensores alrededor del objeto,
-manteniendo estáticos los sensores y moviendo el propio objeto con respecto a los mismos.

El problema de los sistemas conocidos del estado de la técnica para reconstrucción tridimensional es que no permiten disponer de información precisa sobre el posicionamiento
25 relativo del sensor o sensores con respecto al objeto en todo el proceso. Esto dificulta la fusión de las diferentes capturas de los sensores para derivación del modelo tridimensional completo final del objeto y afecta a la precisión final de dicha reconstrucción ya que los errores en posicionamiento de los sensores se propagan al objeto.

30 En la actualidad se conocen sensores de bajo coste destinados a ser empleados en diferentes aplicaciones como por ejemplo videojuegos, visión computacional, etc. Una de las aplicaciones más importantes ha sido su incorporación a sistemas de impresión 3D que precisan como dato de entrada de modelos tridimensionales en formato CAD. La configuración de los diferentes sensores respecto al objeto a reconstruir, posiciones relativas entre los sensores y el objeto, es

primordial en los sensores de bajo coste de cara a la calidad, precisión y fiabilidad de los resultados en el modelo generado.

5 Ante la necesidad de poder probar diferentes combinaciones de la configuración y contar con la posibilidad de repetir la óptima para cada sensor y objeto se crea la necesidad de tener un soporte automático. En la actualidad existen diferentes soportes para estos sensores, los más utilizados son trípodes móviles.

10 Los trípodes móviles permiten la orientación de la cámara. Existen algunas soluciones automáticas pero no son capaces de reproducir la misma posición con respecto a un objeto. Otros soportes son fijos, tienen una posición fija con respecto a un sensor, lo que limita la posible configuración del sensor para diferentes casos. En muchos casos también se limita su utilización a un único sensor para el que está diseñado.

15 Con respecto al sistema central de mesa giratoria ya se conocen algunas soluciones para resolver ese problema, pero ningún dispositivo de los conocidos actualmente es capaz de transmitir la posición exacta de la mesa a cada uno de los sensores.

20 Se conocen por ejemplo del estado de la técnica unos dispositivos de captura de información 3D a través de luz estructurada que son capaces de introducir pequeños giros manualmente pero que están limitados al uso de un único sensor y la posición de éste es fija, pudiendo moverse solo el objeto. Asimismo se conocen otros dispositivos de captura de imágenes entorno a un objeto que pueden captar fotografías desde una envolvente en torno al objeto y que pueden hacer rotar el objeto pero que no tienen repetibilidad y que solo tienen un tipo de
25 sensor y cuatro grados de libertad.

Otros dispositivos conocidos tienen como desventajas que no tienen repetibilidad, que el movimiento del sensor hay que hacerlo de forma manual, permiten un único sensor o una única configuración, o bien no permiten mantener una posición con respecto al objeto.

30

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención describe un equipo de reconstrucción tridimensional que comprende uno o más sensores que se pueden orientar angular y espacialmente respecto a un soporte central

que es parte del equipo y comprende también un sistema para girar alrededor de dicho soporte central para poder reconstruir de forma completa en 3D cualquier objeto colocado en el soporte.

5 Al menos un sensor se instala en un primer soporte que se desplaza sobre un brazo conectado a un sistema de movimiento de precisión que permite colocarlo en cualquier punto deseado. Preferentemente el equipo comprende dos brazos y un sensor en cada uno de los brazos. En un ejemplo de realización los brazos están dispuestos en forma de tijera. Los primeros soportes disponen de un sistema de movimiento propio que permite fijar la distancia respecto al soporte
10 central en el que está dispuesto el objeto a reconstruir. Los brazos comprenden unos railes con los que se puede transmitir la información desde una unidad de control que se encuentra en el soporte central a cada uno de los primeros soportes sobre los brazos para fijar la posición y poder repetirla en cualquier momento.

15 En dichos primeros soportes se encuentran también unas piezas intercambiables con sujeción para el sensor que permiten soportar el sensor y regular su altura y se inclinación respecto al soporte central.

El soporte central tiene una plataforma con posibilidad de giro para poder orientar el objeto a
20 reconstruir, que se coloca sobre dicha plataforma, en la orientación deseada por el usuario en cada momento.

Debido a que es necesario calibrar la geometría interna de los sensores (distorsiones, etc.) que se utilizan, el soporte central dispone de unos soportes para patrones de calibración (que
25 permiten intercambiar los patrones de calibración de forma rápida) y de unos finales de carrera para establecer la posición a cero de los brazos.

La unidad de control del soporte central se encarga de traducir los movimientos enviados por una tableta de forma simplificada a cada uno de los sistemas de movimiento del equipo para
30 alcanzar la posición deseada. El equipo descrito permite una automatización total para lograr una gran precisión y repetibilidad en el proceso.

Finalmente, la posibilidad de colocar dos sensores (pasivos/activos) en el equipo permite dotarlo de una gran flexibilidad y versatilidad en la toma de datos, ya que permite conocer el

posicionamiento espacial y angular del objeto y de los sensores, pudiendo fusionar ambos y así obtener una reconstrucción tridimensional híbrida del objeto a estudio.

Por ejemplo, algunas de las combinaciones posibles en el equipo serían:

- 5 - cámara RGB y cámara Infrarroja,
- cámara RGB y cámara térmica,
- dos cámaras RGB (estereoscopia),
- proyector de luz estructurada y cámara RGB,
- 10 - laser escáner y cámara RGB, etc.

10

El equipo descrito ofrece la posibilidad de conocer con precisión la posición (espacial y angular) de todos los sensores respecto al objeto a estudio en el mismo sistema de coordenadas. Esto permite realizar la reconstrucción automática 3D del objeto usando diferentes sensores pasivos o activos (i.e. cámara fotográfica, luz estructurada, láser escáner, cámara térmica, cámara multiespectral y combinación de varios como por ejemplo en el caso de los sensores de luz estructurada que están compuestos por dos elementos que son el proyector y la cámara (y que por tanto necesitan dos brazos, cada uno para soportar un elemento), y además permite integrar información procedente de los sensores a los modelos 3D resultantes. Se trata por tanto de un equipo muy versátil que permite soportar cualquier tipo de sensor.

20

En un ejemplo de realización práctica en el que en los soportes se instalan por ejemplo una cámara fotográfica y una cámara multiespectral, se puede conseguir la reconstrucción 3D del objeto gracias a la cámara fotográfica (y al movimiento del objeto por el soporte rotatorio) y asignarle sin ambigüedades sus propiedades físicas al 3D gracias a la cámara multiespectral y al conocimiento de su posición relativa con respecto a la cámara fotográfica.

25

Al integrar esta información procedente de los sensores en el modelo 3D se puede, por ejemplo, dotarlos de textura a partir de las imágenes de alta resolución obtenidas. Asimismo, la posibilidad del gran número de configuraciones del equipo permite realizar diferentes pruebas y además se pueden llevar a cabo diferentes patrones de calibración que serían para la verificación del equipo (no son necesarios para el funcionamiento básico), calibraciones de las geometrías internas de los sensores y para aquellas combinaciones de sensores dispuestos sobre los soportes que así lo requieran. Conseguida la configuración óptima para cada caso concreto, el equipo permite repetir cada configuración el número de veces que sea necesario.

30

Las aplicaciones más destacables del equipo de reconstrucción tridimensional descrito son:

-Generación de modelos 3D de precisión que sirvan como dato de entrada a impresoras 3D

-Análisis dimensional y reconstrucción tridimensional de objetos

-Prototipado y procesos de ingeniería inversa en industria

5 -Calibración y configuración de sensores

-Hibridación de información sobre objetos 3D utilizando la información procedente de distintos sensores

-Configuración automática de sensores

10 La mayor ventaja que proporciona el equipo propuesto es la automatización del proceso de configuración espacial de los sensores, la posibilidad de añadir varios sensores con diferentes configuraciones al sistema, el contar con movimiento relativo entre sensores y objeto actuando sobre cualquiera de ellos, y el conocimiento de la posición y orientación relativa entre los sensores y el objeto para todas las capturas realizadas con precisión de milímetros y minutos
15 de arco (en distancia y ángulos respectivamente). Como la mayoría de los sensores que pueden instalarse en el equipo suelen tener una limitación en su campo de vista, abarcando ángulos entre 30° a 60°, el equipo también permite rotar el objeto a reconstruir alrededor de su vertical.

20 Algunas de las ventajas del equipo descrito son que se puede emplear con sensores activos o pasivos (está especialmente diseñado para instalar cámaras digitales y escáneres), el movimiento angular y espacial se produce automáticamente por el propio equipo, comprende un sistema de control que permite posicionar los sensores en base a los requerimientos del usuario, es capaz de fijar posiciones en los objetos con precisiones por debajo del milímetro en
25 distancia y en torno al minuto en ángulos, y además permite posicionar los sensores con todos los grados de libertad necesarios (acimutal, cenital, alejamiento, distancia base entre sensores, elevación) entre ellos y con respecto al objeto a modelizar.

Además el equipo permite repetir tomas en la misma posición (con precisión de minutos para el
30 caso de los ángulos y de milímetros para el caso de las distancias), tiene un bajo coste, es portátil y de diseño robusto y compacto, y además puede comprender un software instalable en dispositivos hardware de bajo coste, tipo tableta, que incorpora la gestión de los trabajos en forma de proyecto, generación de plantillas de configuraciones mejorables en base a la experiencia del usuario con cada tipo de trabajo en base a los tipos de sensores y objetos, etc.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva del equipo de reconstrucción tridimensional.

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva del soporte central con la plataforma giratoria, el eje alrededor del que rotan los brazos y los soportes patrones de calibración.

Figura 3.- Muestra una vista en zoom del extremo de un brazo en su unión con el eje del soporte central.

Figura 4.- Muestra una vista de la unión de los dos brazos al eje del soporte central en la que se aprecia la geometría de los dos brazos para permitir su movimiento sin que haya choques entre ellos.

Figura 5.- Muestra una vista del extremo de un brazo que dispone de una rueda que facilita el desplazamiento.

Figura 6.- Muestra una vista de un primer soporte.

Figura 7.- Muestra una vista de la sección del primer soporte destinada a quedar colocada alrededor del brazo con las ruedas que colaboran en el desplazamiento por un engranaje de cremallera y por los raíles del brazo.

Figura 8.- Muestra una vista de la parte superior del soporte en la que se aprecia la pieza intercambiable en la que se instala el sensor para controlar su altura y su ángulo de inclinación.

Figura 9.- Muestra una vista de la parte superior una pieza intercambiable.

Figura 10.- Muestra una vista en zoom de la parte superior de la pieza intercambiable que incluye un visor que permite comprobar de forma visual la inclinación a la que se ha colocado el sensor en cada momento.

5 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A continuación se describe, con ayuda de las figuras 1 a 10, un ejemplo de realización de la presente invención.

10 El equipo de reconstrucción tridimensional de la presente invención comprende al menos un soporte central (1) en el que se ubica una unidad de control (15) que gestiona el movimiento de todos los elementos del equipo y que comprende una plataforma rotatoria (3) destinada a recibir el objeto a estudio. La unidad de control (15) permite además establecer comunicaciones con dispositivos externos, como por ejemplo tabletas, vía wifi.

15 El soporte central (1) comprende, además de la unidad de control (15), al menos una base (2) en la que se encuentra una unidad de control configurada para manejar todos los elementos del equipo y colocarlos en las posiciones deseadas en cada caso; una plataforma rotatoria (3) destinada a recibir el objeto a estudio; y un eje (4) sobre el que está dispuesta la
20 plataforma rotatoria. Dicha plataforma rotatoria (3) tiene posibilidad de giro (permitiendo un giro completo de 360°) para variar la orientación del objeto a estudio. Alrededor del eje (4), que está fijo, giran unos brazos rotatorios (7).

Asimismo el equipo puede comprender en el soporte central (1) un dispositivo de amarre (5)
25 para evitar que el objeto a estudio se mueva de la plataforma rotatoria (3) durante el giro de ésta. El soporte central (1) puede comprender también un porta patrones de calibración (6) que permite al usuario chequear la configuración del sistema y realizar procesos de calibración geométrica de los parámetros internos de los sensores. Los patrones de calibración son láminas rígidas en las que se representan diferentes patrones conocidos
30 para calibrar unos sensores (12) que se instalan en unos primeros soportes (11) del equipo. El porta patrones de calibración (6) es un elemento que permite colocar en él las láminas de los patrones en los laterales del soporte central (1).

Los brazos rotatorios (7) son alargados y rectos y disponen de un primer extremo (8) que

está dispuesto alrededor del eje (4) del soporte central (1) y tiene posibilidad de rotar alrededor de dicho eje (4). Los brazos rotatorios (7) se extienden en dirección horizontal y disponen de un segundo extremo (9) que en un ejemplo de realización comprende una primera rueda (10) que ayuda al brazo (7) en el movimiento de rotación alrededor del eje (4).
5 Las primeras ruedas (10) se desplazan sobre la superficie sobre la que está apoyada el equipo de forma que evitan que el segundo extremo (9) de los brazos (7) se pueda deformar por el movimiento o por el peso de sensores que tenga montados sobre él. Además realizan el desplazamiento automático con el consecuente aumento de la precisión en el posicionamiento del brazo (7).

10 Sobre cada uno de los brazos rotatorios (7) hay montado un primer soporte (11) destinado a recibir un sensor (12) que también es parte del equipo. Los sensores pueden ser de tipo activo como por ejemplo un láser o de tipo pasivo como por ejemplo una cámara. Los primeros soportes (11) están vinculados a los brazos (7) con posibilidad de movimiento a lo
15 largo de dichos brazos (7) para poder alejar o acercar los sensores (12) al objeto a estudio (dispuesto en la plataforma rotatoria (3)).

20 En un ejemplo de realización la base (2) del soporte central (1) tiene representados los ángulos completos de una circunferencia entre 0° y 360° y los brazos rotatorios (7) tienen un visor (13), cerca del primer extremo (8), dispuesto en correspondencia con dicha representación de forma que el usuario puede comprobar de forma visual el ángulo en el que está posicionado cada brazo rotatorio (7) en cada momento. Sirve solo para visualización ya que el giro acimutal está controlado por las primeras ruedas (10) de forma automática. Asimismo los brazos rotatorios (7) pueden tener representados los centímetros
25 de su longitud, teniendo el punto de inicio de la escala en correspondencia con el eje (4) del soporte central (1) y aumentando desde ahí hasta el segundo extremo (9). De esta forma el usuario puede comprobar visualmente la distancia a la que están posicionados los primeros soportes (11) en los brazos rotatorios (7) respecto al objeto a estudio (que está en la plataforma rotatoria (3)).

30 En un ejemplo de realización los brazos rotatorios (7) comprenden en su superficie al menos un raíl (14) configurado para permitir la comunicación entre la unidad de control (15) dispuesta en el soporte central (1) y los primeros soportes (11) dispuestos en los brazos rotatorios (7). Los raíles facilitan el movimiento automático de los primeros soportes (11);

integrado en dichos raíles hay al menos un bus de datos para la comunicación entre el soporte central (1), los brazos (7), los primeros soportes (11) y las piezas intercambiables (22). La repetibilidad del sistema se consigue gracias al control automático de todos los movimientos del soporte.

5

También en un ejemplo de realización los brazos rotatorios (7) tienen una configuración determinada, como se aprecia en la figura 4 que evita que haya problemas de choque entre ambos brazos rotatorios (7) durante el giro de éstos. En dicha realización uno de los brazos (7) está conformado en dos cuerpos planos (16), unidos entre sí por sus extremos (8, 9) y dichos cuerpos planos (16) están separados entre sí una distancia (d) es suficiente para permitir el paso del otro brazo (7) entre dichos planos (16). De esta forma cuando se colocan los brazos (7) en ángulos muy cercanos uno de ellos queda parcialmente dispuesto entre los planos (16) del otro brazo (7). El otro brazo (7) es preferentemente un único cuerpo plano (16).

10

15

Asimismo los brazos rotatorios (7) pueden comprender unos engranajes de cremallera (17) destinados a mejorar la sujeción y permitir el movimiento preciso de los primeros soportes (11). En esta realización los primeros soportes (11) comprenden una rueda dentada (18) que queda en correspondencia con dicho engranaje de cremallera (17).

20

Por otra parte los primeros soportes (11) permiten posicionar los sensores (12) en altura y ángulo respecto al objeto. Para poder realizar el desplazamiento por el brazo rotatorio (7) comprenden una controladora (19) y unas ruedas de contacto (20) que están dispuestas en correspondencia con el raíl (14) del brazo rotatorio (7). Por tanto estas ruedas de contacto (20) son las encargadas de la comunicación entre los primeros soportes (11) y la unidad de control (15).

25

En una realización preferente los primeros soportes (11) tienen una configuración con una sección inferior que es la que está vinculada a los brazos rotatorios (7) y con una sección superior que es la que soporta al sensor (12).

30

La sección inferior comprende preferentemente un espacio libre destinado a recibir el brazo rotatorio (7) de forma que el primer soporte (11) se coloca alrededor de dicho brazo (7). Por tanto el espacio libre tiene una configuración igual al perfil del brazo (7) en el que se coloca

el primer soporte (11). Asimismo, tal y como se aprecia en la figura 7, es en el interior de dicho espacio libre donde están las ruedas de contacto (20) para hacer contacto con los raíles (14) de los brazos (7). Además la rueda dentada (18) también está en comunicación con el espacio libre para que cuando se coloca el primer soporte (11) en el brazo (7) la
5 rueda dentada (18) esté en contacto con el engranaje de cremallera (17) del brazo (7) para permitir el movimiento del primer soporte (11). En dicha sección inferior puede haber también un pasador (21) que engrana con el brazo (7) para dar más estabilidad al primer soporte (11).

10 En la sección superior del primer soporte (11) se encuentra una pieza intercambiable (22) que es donde se une el sensor (12) y que tiene una determinada altura. Esta pieza intercambiable (22) (la clave es su altura) se selecciona en función del sensor (12) que se vaya a instalar y del objeto a estudio. En la pieza intercambiable (22) se encuentra la sujeción del sensor (23) que tiene posibilidad de basculación para poder regular el ángulo de
15 cabeceo del sensor (12). En una realización preferente la regulación de este ángulo se realiza mediante una controladora y un motor (26) que forman parte del primer soporte (11). El ángulo está generado automáticamente por la unidad de control (15) por el usuario. Asimismo el primer soporte (11) puede comprender un medidor de ángulos analógico y un fin de carrera (27) para ponerlo a cero cuando sea necesario.

20 En un ejemplo de realización la pieza intercambiable (22) puede tener representados los ángulos de 0° a 360° relativos a la inclinación de la sujeción del sensor (23). Dicha sujeción del sensor (23) comprende un segundo visor (24) en correspondencia con esa representación que permite al usuario visualizar en dicha representación el ángulo de
25 inclinación de la sujeción del sensor (23).

El equipo puede comprender también un dispositivo electrónico de control (25), vinculado a la unidad de control (15) para que el usuario pueda manejar el equipo a distancia. El dispositivo electrónico de control (25) puede ser por ejemplo una tableta, que permite al
30 usuario configurar el equipo y repetir la configuración cuando lo desee. Desde la tableta se pueden introducir los valores de los grados de libertad del equipo para una configuración determinada y seleccionar configuraciones previamente adoptadas. Preferentemente la vinculación entre el dispositivo electrónico y la unidad de control (15) se realiza mediante conexión wifi. Además se pueden crear plantillas en base a diferentes tipos de usuarios o

para determinados sensores o determinado tipo de objetos.

REIVINDICACIONES

1.- Equipo de reconstrucción tridimensional para la reconstrucción de un objeto a estudio caracterizado por que comprende:

- 5 -un soporte central (1) que comprende una base (2) en el que se encuentra una unidad de control (15) y comprende una plataforma rotatoria (3) destinada a soportar el objeto a estudio que está dispuesta sobre un eje (4) que se extiende desde la base (2),
- dos brazos rotatorios (7) alargados con un primer extremo (8) unido al eje (4) y con posibilidad de rotación a su alrededor y que se extienden en dirección horizontal,
- 10 -al menos un primer soporte (11) vinculado a cada brazo rotatorio (7) con posibilidad de movimiento a lo largo de su superficie destinado a recibir un sensor (12) activo o pasivo.

2.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 1 caracterizado por que el soporte central (1) comprende adicionalmente un dispositivo de amarre (5) unido a la

15 plataforma rotatoria (3) configurado para fijar la posición del objeto a estudio en la plataforma rotatoria (3).

3.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 1 caracterizado por que el soporte central (1) comprende un porta patrones de calibración (6) configurado para recibir

20 unas láminas rígidas en las que hay representados patrones de calibración para el chequeo del equipo y la calibración geométrica del sensor (12) instalado en el primer soporte (11).

4.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 1 caracterizado por que los brazos rotatorios (7) comprenden unas ruedas (10) dispuestas en un segundo extremo (9) que

25 es opuesto al primer extremo (8) configuradas para desplazarse sobre una superficie en la que está dispuesto el equipo.

5.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 1 caracterizado por que los brazos rotatorios (7) comprenden un visor (13) dispuesto en el primer extremo (8) en

30 correspondencia con una representación de ángulos dispuesta en la base (2) para permitir la comprobación visual del ángulo de orientación del brazo (7).

6.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 1 caracterizado por que el brazo (7) comprende al menos un raíl (14) que recorre toda su longitud y que está en

comunicación con la unidad de control (15).

5 7.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 1 caracterizado por que uno de los brazos (7) está conformado por dos cuerpos planos (16) dispuestos a una determinada distancia (d) entre sí y unidos por sus extremos (8, 9).

10 8.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 7 caracterizado por que la distancia (d) entre los cuerpos planos (16) del brazo (7) que comprende dos cuerpos planos (16) es suficiente para permitir el paso del otro brazo (7) entre dichos cuerpos planos (16).

15 9.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 1 caracterizado por que los brazos (7) comprenden en su superficie un engranaje de cremallera (17) y los primeros soportes (11) comprenden una rueda dentada (18) para el desplazamiento del primer soporte (11).

20 10.-Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 6 caracterizado por que los primeros soportes (11) comprenden una controladora del soporte (19) y unas ruedas de contacto (20) que se desplazan sobre el raíl (14) de los brazos rotatorios (7).

25 11.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 1 caracterizado por que los primeros soportes (11) comprenden una sección inferior en la que se define un espacio libre destinado a recibir el brazo rotatorio (7).

30 12.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 1 caracterizado por que los primeros soportes (11) comprenden un pasador (21) que engrana con el brazo (7) para dar más estabilidad al primer soporte (11).

35 13.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 1 caracterizado por que el primer soporte (11) comprende una sección superior en la que hay dispuesta una pieza intercambiable (22) que comprende una sujeción del sensor (23) destinada a alojar el sensor (12) que tiene posibilidad de basculación.

14.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 13 caracterizada por que el primer soporte (11) comprende una controladora y un motor destinados a manejar las

basculación de la sujeción del sensor (23).

5 15.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 14 caracterizado por que la pieza intercambiable (22) tiene representados los ángulos de 0° a 360° relativos a la inclinación de la sujeción del sensor (23) y dicha sujeción del sensor (23) comprende un segundo visor (24) en correspondencia con esa representación para visualización del ángulo de inclinación de la sujeción del sensor (23).

10 16.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 1 caracterizado por que adicionalmente comprende un dispositivo electrónico de control (25) vinculado a la unidad de control (15).

15 17.- Equipo de reconstrucción tridimensional según la reivindicación 16 caracterizado por que la vinculación entre el dispositivo electrónico de control (25) y la unidad de control (15) se realiza mediante conexión wifi.

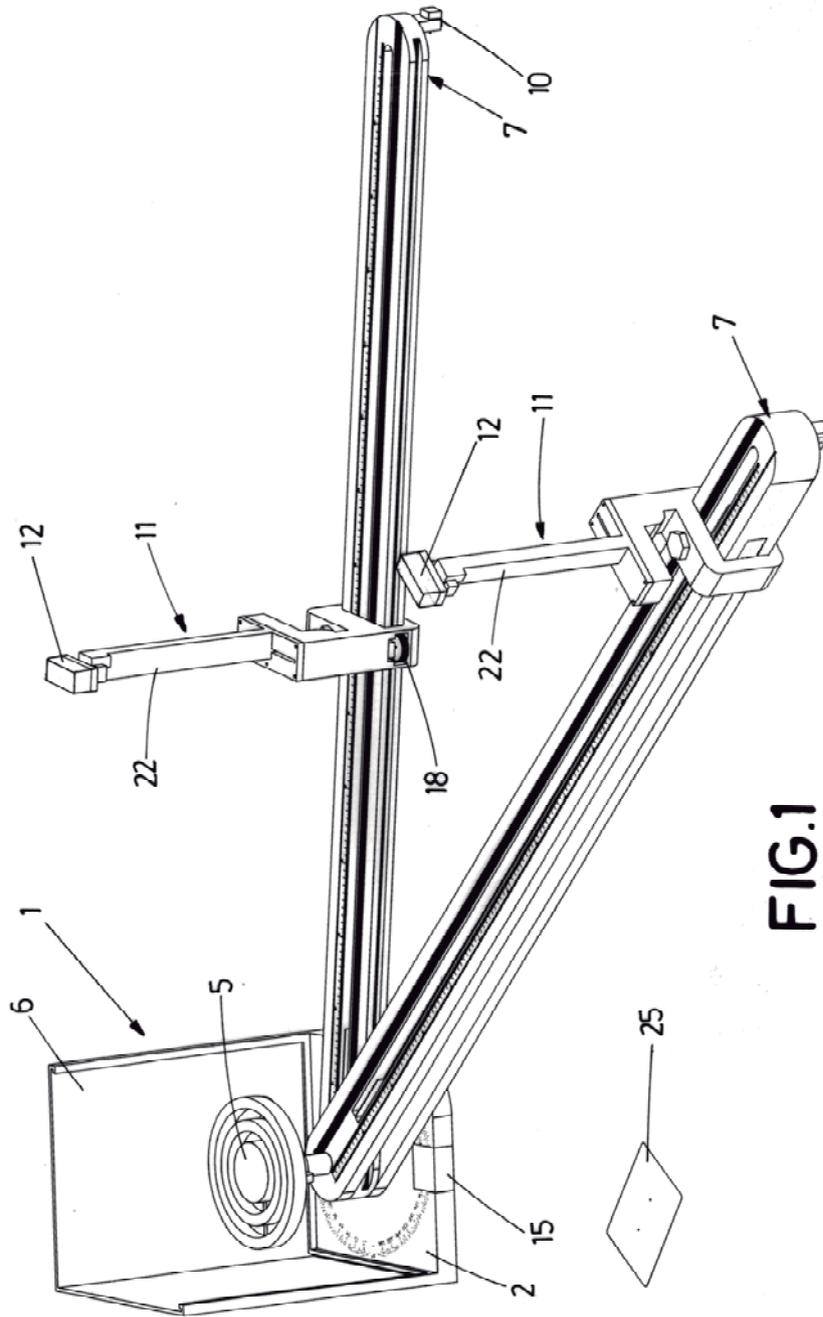


FIG.1

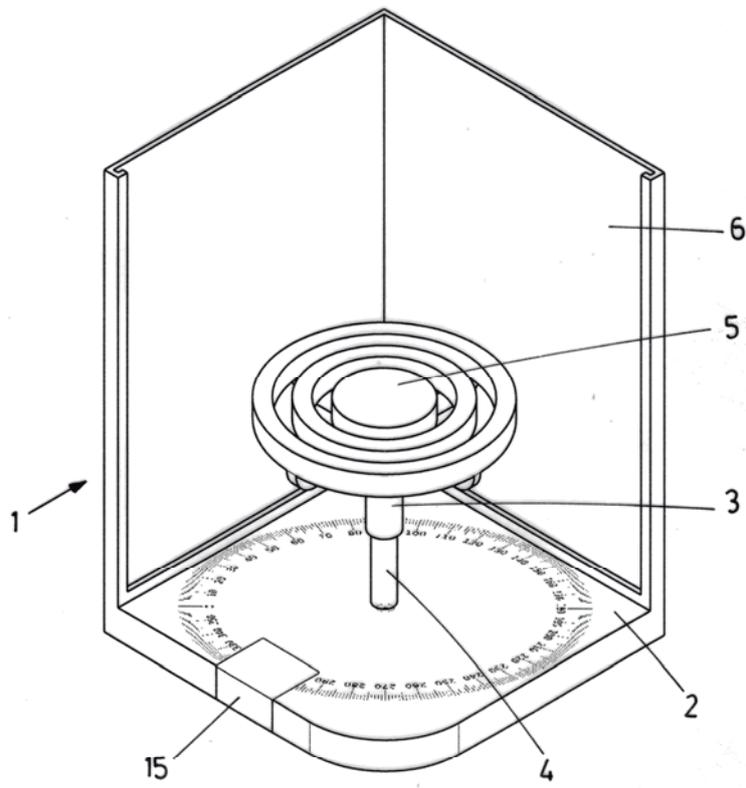


FIG.2

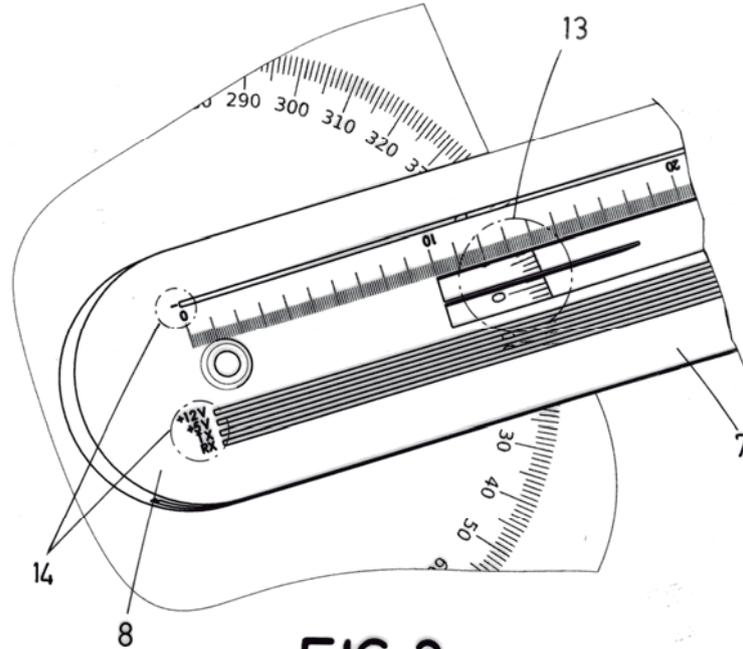


FIG. 3

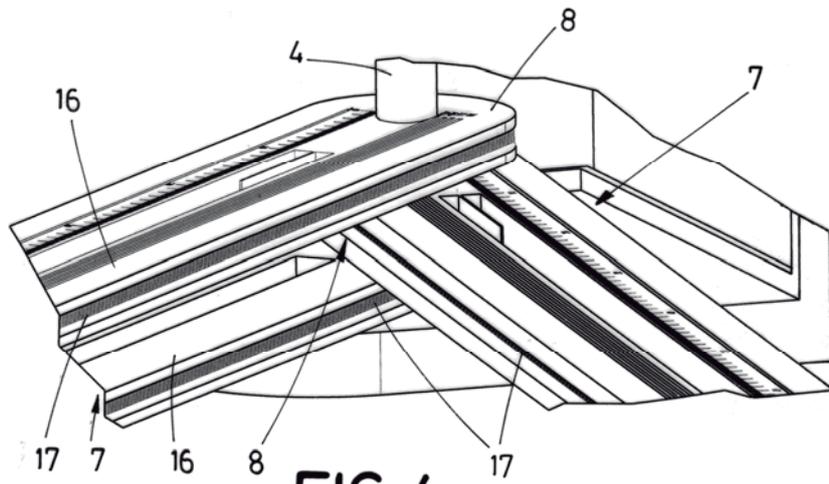


FIG. 4

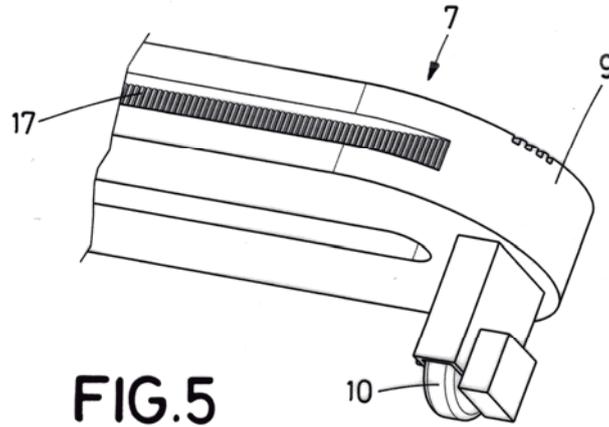


FIG. 5

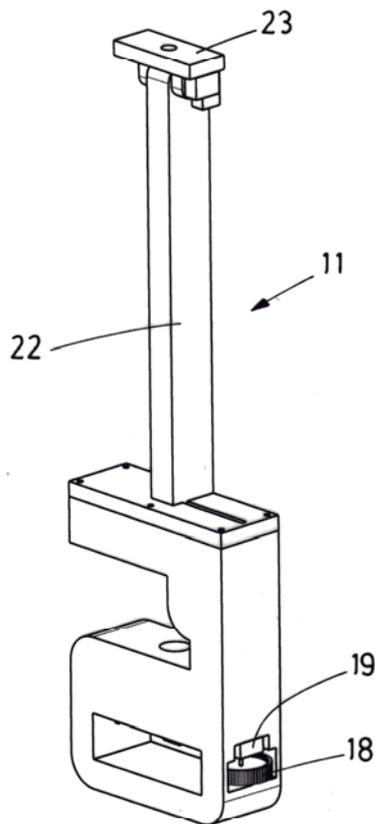


FIG. 6

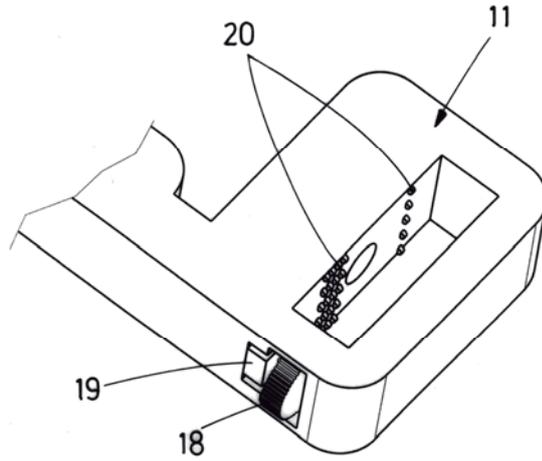


FIG. 7

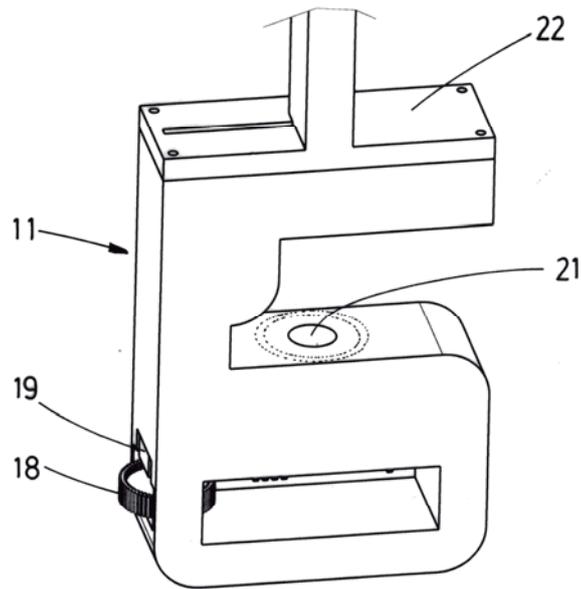


FIG. 8

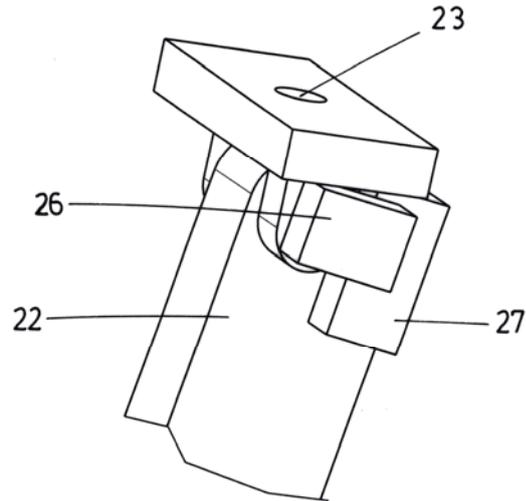


FIG. 9

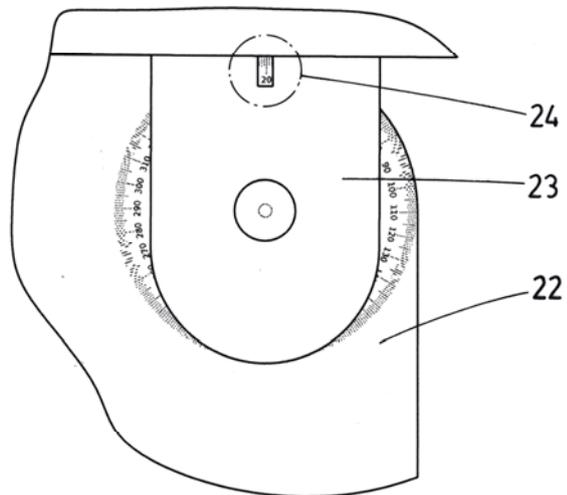


FIG. 10



- ②① N.º solicitud: 201530194
②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.02.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G06T15/00** (2011.01)
G01M11/04 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	HENSCHKE, Martin. "Optisches Banksystem". Datenblatt [en línea]. HENSCHKE Gerätebau. 16.06.2010 [recuperado el 01.03.2016]. Recuperado de Internet: URL: http://www.henschke-geraetebau.de/optische-bank.html http://www.henschke-geraetebau.de/Optisches-Banksystem.pdf	1-17
A	KOCH et al. "Evolutionary-based 3D reconstruction using an uncalibrated stereovision system". 2009 Fifth International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems; 2009-11-29; pág. 22-27. ISBN 978-1-4244-5740-3.	1
A	US 5809349 A (DONNER WILFRIED) 15.09.1998, columna 8, líneas 25-42; figura 1.	1,16

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
02.03.2016

Examinador
E. P. Pina Martínez

Página
1/4

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

G06T, G03B, G01M

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

INVENES, EPODOC, WPI, XPAIP, XPESP, XPI3E, XPIEE, XPOACNPL, INSPEC, NPL

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 02.03.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-17	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-17	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 se publica.

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	HENSCHKE, Martin. "Optisches Banksystem"	16.06.2010
D02	US 5809349 A (DONNER WILFRIED)	15.09.1998

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

Se considera D01 el documento del estado de la técnica anterior más próximo al objeto de la solicitud. Este documento afecta a la patentabilidad de todas las reivindicaciones, tal y como se explicará a continuación.

Reivindicación 1

En relación con el objeto de la reivindicación independiente el documento D01 describe lo siguiente (se incluyen entre paréntesis referencias a D01):

Equipo óptico que comprende (ver primera figura en página 1):

-un soporte central (ver figura 2 izda., "Abb. 2 links", en página 3) que comprende una base y una plataforma rotatoria destinada a soportar un objeto que está dispuesta sobre un eje que se extiende desde la base

-dos brazos rotatorios alargados con un primer extremo unido al eje y con posibilidad de rotación a su alrededor y que se extienden en dirección horizontal (ver fig. 1 en pág. 1)

-al menos un primer soporte (ver fig. 2 izda., en pág. 1) vinculado a cada brazo rotatorio con posibilidad de movimiento a lo largo de su superficie destinado a recibir un sensor activo o pasivo.

La diferencia entre el equipo descrito en D01 y el objeto de la reivindicación reside en que este último dispone de una unidad de control en la base del soporte central.

El efecto técnico derivado de esta diferencia es el control sobre la posición de los diferentes elementos.

No obstante, se considera que es una práctica habitual incorporar una unidad de control en este tipo de equipos ópticos, tal y como se ilustra, por ejemplo, en el documento D02 (ver fig. 1, col.8, lín. 25-42).

Así, un experto en la materia, motivado por la necesidad de mejorar la precisión en los movimientos, incorporaría en el dispositivo de D01 una unidad de control de una manera obvia, es decir, sin el ejercicio de una actividad inventiva.

En cuanto a la finalidad del equipo referida en el preámbulo de la reivindicación 1, esto es, para la reconstrucción tridimensional de un objeto, se considera el dispositivo descrito en D01 asimismo adecuado para tal fin.

Por tanto, en vista del estado de la técnica anterior, la reivindicación 1 no satisface el requisito de actividad inventiva establecido Art. 8 de la Ley 11/1986.

Reivindicaciones 2-17

Las reivindicaciones dependientes 2-17 no comprenden características adicionales o alternativas que, en combinación con las características de las reivindicaciones de las que dependen, satisfagan el requisito de actividad inventiva frente al estado de la técnica anterior (Art. 8 de la Ley 11/1986).

En conclusión, a la vista del estado de la técnica anterior, la solicitud no satisface los requisitos de patentabilidad que se establecen en el Art. 4.1 de la Ley 11/1986.