

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 054 859**

21 Número de solicitud: 202400049

51 Int. Cl.:

F16M 13/04

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

23.07.2024

43 Fecha de publicación de la solicitud:

06.02.2026

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDADE DE VIGO (100,00%)
Campus Universitario de Vigo s/n
36310 Vigo (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

**ARMESTO GONZÁLEZ, Julia;
PATIÑO BARBEITO, Faustino;
SOLARES CANAL, Ana y
ALONSO MARTINEZ, Laura**

54 Título: **Sistema de soporte y porteo para escáner láser portable**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a un sistema de soporte y porteo para escáner láser portable (PLS) con cabezal giratorio, mango de sujeción y placa base de posicionamiento sobre puntos de control. El elemento principal del sistema es una estructura metálica en L destinada a portar el cabezal PLS y su placa base en condiciones de seguridad y confort sin introducir interferencias en el campo de visión del cabezal giratorio. El diseño de la estructura soporte impide el desplazamiento lateral y en vertical y permite que el operario/a tenga las manos libres. Esta estructura se complementa con un arnés de torso al que se acopla el conjunto L-PLS y dos elementos de seguridad; el arnés transmite el peso a la espalda del operario/a, y los elementos de seguridad impiden el desplazamiento antero-posterior del cabezal PLS. Estos elementos garantizan la seguridad durante las mediciones en suelos irregulares y con obstáculos.

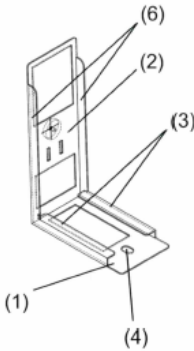


FIGURA 1

DESCRIPCIÓN

Sistema de soporte y porteo para escáner láser portable

5 Sector de la técnica

- La presente invención se refiere a un sistema de soporte y porteo diseñado para sustentar un escáner láser portable, conocido también como PLS por sus siglas en inglés (Portable Laser Scanner). Las características de esta invención cumplen con los requerimientos de diseño, que son: facilitar la portabilidad durante las mediciones mediante la transmisión del peso del aparato de medición a la espalda del operador/a; garantizar la seguridad del equipo impidiendo el vuelco o la caída; minimizar la interferencia del soporte a fin de evitar generar huecos en la nube puntos generada por el cabezal de medición.
- El sistema de soporte se complementa con un arnés y elementos de seguridad. El conjunto permite transportar el sistema durante la realización de mediciones de forma segura a la vez que el/la operador/a dispone de las manos y los brazos libres. El diseño minimiza las sobrecargas musculares. Es ideal para aumentar el tiempo de operación en campo a la vez que aumenta la seguridad de las mediciones. Esto es especialmente útil de cara a abordar digitalizaciones en entornos complejos y/o con largas trayectorias.

Antecedentes de la invención

- Los sensores LiDAR (acrónimo del inglés Light Detection and Ranging) permiten generar representaciones 3D del entorno en forma de nubes de puntos con coordenadas XYZ. Estos sensores se montan en plataformas de soporte y transporte diversas: plataformas satelitales, aéreas, terrestres estáticas, terrestres móviles y terrestres portables. Estas últimas se conocen como sistemas PLS por sus siglas en inglés (Portable Laser System). Los PLS complementan el sensor LiDAR con un sensor de posicionamiento y orientación que les permite reconstruir en tiempo casi real nubes de puntos 3D. Los sistemas más comunes son (nombre comercial y empresa desarrolladora): Leica BLK2GO, GEOSLAM ZEB Horizon y GEXCEL HERON LITE (Balenovic et al., 2021). Las arquitecturas internas y externas de las plataformas comerciales que soportan los sensores LiDAR son muy diversas.
- El sistema Zeb Horizon de GeoSLAM® es un ejemplo de PLS de mano. Está equipado con un sensor LIDAR de escaneo giratorio que emite haces de pulsos láser de forma continua. El sensor está montado en un soporte inclinado que permite maximizar el campo de barrido del escáner láser. El sensor LiDAR se complementa con una unidad de medición inercial (IMU, acrónimo del inglés Inertial Measurement Unit). Gracias a ello se puede establecer un sistema de coordenadas local y aplicar un algoritmo para la generación de la trayectoria de avance y para la reconstrucción de nube de puntos. Se conoce como algoritmo SLAM, por las siglas del inglés Simultaneous localization and mapping. Esta solución no lleva incorporado ningún Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS). Los sensores de escaneo e inercial están encerrados en una carcasa dotada de un mango inferior. Este mango es el que ase el operador durante el porteo y la medición. El mango lleva atornillado en el extremo inferior una placa base de plástico. Esta base permite disponer el PLS sobre el suelo en los puntos de referencia para la georreferenciación. Este conjunto conforma el cabezal de escaneo y tiene un peso de 1,45 kg. El sistema Zeb Horizon consta además de un colector de datos o datalogger en el que se encaja la batería. Va unido al cabezal de escaneo mediante un cable. El datalogger lleva una correa que le permite al operador llevarla en bandolera. Este conjunto tiene un peso de 1,4 kg.

La realización de mediciones con los sistemas PLS de mano como el descrito incluye dos modos que se alternan sucesivamente: modo móvil y modo estático. El modo móvil consiste en

desplazar el sistema a lo largo de una trayectoria predefinida que discurre por el área de trabajo; durante el avance el cabezal opera emitiendo haces láser y midiendo el retorno de los mismos. Las trayectorias pueden alcanzar extensiones de 1000 a 3000 m. El avance debe realizarse a una velocidad constante y sin cambios bruscos de dirección ni posición. El tiempo máximo de una medición ininterrumpida es de 30 minutos, y el tiempo de autonomía de una batería es de unas 4 horas. El modo estático consiste en posicionar durante unos segundos el cabezal PLS en puntos de referencia predefinidos distribuidos a lo largo de la trayectoria. Estos puntos permiten la georreferenciación de la nube de puntos medida; se materializan mediante clavos topográficos o sistemas análogos y sus coordenadas se miden con un GPS independiente. La placa de base del cabezal PLS posee un orificio en forma de cruceta que permite posicionar el cabezal con exactitud sobre los puntos de referencia. Cada trayectoria puede incluir entre 4 y 6 puntos de referencia.

El alcance de los sistemas PLS de mano como el descrito y la eficiencia del algoritmo de posicionamiento hacen que el sistema sea adecuado para la medición de entornos tanto interiores como exteriores. No obstante, los entornos forestales suelen presentar suelos pedregosos, ramas caídas, desniveles en el suelo, entre otros, lo cual puede dificultar el desplazamiento del/de la operador/a y aumentar el riesgo de tropiezos o caídas. Además, la extensión de las trayectorias unida al peso del cabezal (1,45 kg) puede generar fatiga en el brazo del/de la operador/a aumentando el riesgo de caída. Existen algunas mochilas de porteo de cabezales LiDAR; en ellas el sensor se ubica en la estructura de soporte a la espalda del operario/a. Éste transita por la trayectoria predefinida mientras el sensor realiza la medición del entorno. Este tipo de soporte no admite el modo estático de operación, ya que el cabezal no puede posicionarse en un punto específico del terreno. Por ello, surge la necesidad de crear un sistema de soporte y porteo adecuado para los PLS de mano que admiten la posibilidad de georreferenciar las nubes de puntos mediante posicionamiento en puntos específicos del terreno.

Bibliografía:

Balenovic, I., Liang, X., Jurjevic, L., Seletkovic, A., Kukko, A. (2020) Hand-held personal laser scanning - current status and perspectives for forest inventory application. Croatian Journal of Forest Engineering, 42(1), pp. 165-183.

Explicación de la invención

La presente invención se refiere a una estructura metálica en L destinada a portar el cabezal PLS y su placa base en condiciones de seguridad, confort y sin generar interferencias. Se complementa con un arnés al que se acopla el conjunto L-PLS y dos elementos que impiden el desplazamiento antero-posterior del cabezal PLS una vez está montado en la estructura.

La estructura metálica ha sido diseñada específicamente para los sistemas PLS de mano que disponen de placa base para posicionamiento sobre puntos de control. El diseño se ha optimizado de modo que ningún elemento entra en el campo de visión del cabezal LiDAR. La estructura tiene forma de L. Está realizada preferentemente en acero inoxidable debido al uso frecuente en exteriores con humedad elevada. La lámina horizontal de la estructura dispone de dos guías correderas que permiten el deslizamiento antero-posterior del sistema PLS a lo largo de la misma, pero impiden los desplazamientos laterales y en vertical. La lámina vertical de la estructura metálica lleva topes longitudinales que también impiden el movimiento lateral y además rigidizan la estructura. Esta lámina lleva soldada una cabeza de anclaje en la parte posterior. Esta cabeza se puede encajar en el acoplamiento integrado en la pechera del arnés de modo que, en modo normal de uso, los elementos quedan perfectamente acoplados y seguros. El arnés incorpora cintas ajustables para adaptar la posición de porteo a la fisionomía del/de la operario/a.

Los elementos de seguridad son un cable de acero revestido de PVC y una cinta de velero. Están destinados a impedir el movimiento antero-posterior del cabezal PLS en la estructura durante la realización de mediciones. En modo normal de uso el cable pasa por el hueco en estrella de la placa base del PLS y el correspondiente hueco en el sistema de soporte (alineado con el anterior). La lámina vertical de la estructura cuenta con un orificio practicado en un lateral para poder fijar a ella los dos extremos del cable. Los elementos de fijación serán dos mosquetones independientes, uno para cada extremo. Además, la lámina vertical de la estructura cuenta con dos ranuras; por ellas pasa la cinta de velero destinada a abrazar el mango asidor del cabezal PLS.

Durante las mediciones, en el modo móvil de operación el cabezal PLS va encajado en la estructura en L, y el conjunto va acoplado al arnés; de este modo el peso del conjunto L-PLS se transmite a la espalda del/de la operario/a. Para acometer el modo estático de operación, el conjunto L-PLS se extrae del acoplamiento del arnés. De este modo el sistema puede llevarse hasta la marca del punto de referencia. Al finalizar la medición del mismo el conjunto L-PLS se reintroduce en el acoplamiento del arnés y se continúa la marcha avanzando hacia el siguiente punto de referencia de modo seguro. Este diseño constituye una solución eficaz para mantener el dispositivo seguro y estable durante su uso, a la vez que proporciona comodidad y libertad de movimiento al/a la operario/a.

Breve 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, se acompañan como parte integrante de dicha descripción los siguientes dibujos:

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de la estructura en L.

Figura 2.- Muestra las vistas ortométricas de la estructura en L.

Realización preferente de la invención

La estructura en L de soporte y porteo para PLS de mano es un perfil metálico realizado en acero inoxidable de 2 milímetros. Las láminas vertical y horizontal deben formar un ángulo de 92° para permitir el encaje óptimo del cabezal en la estructura. Ambas láminas cuentan con alveolos de aligeramiento (5) (10) y (11) que evitan aportar excesivo peso al conjunto.

A continuación, se presenta una posible realización de la invención orientada al escáner Zeb Horizon. En este caso la lámina horizontal (1) mide 186 mm de largo y 101 mm de ancho. Tiene dos guías correderas laterales (3) que permiten el deslizamiento anteroposterior del dispositivo PLS de mano e impiden los desplazamientos laterales y en vertical; el raíl es de 16 mm de alto. La lámina horizontal contiene además un hueco (4) cuyo centro está situado a 148 mm del extremo posterior de la L y tiene 20 mm de largo y 14 mm de ancho. El hueco debe quedar alineado con el hueco en estrella de la placa base del PLS, de modo que el conjunto pueda posicionarse sobre los puntos de referencia.

La lámina vertical (2) tiene 101 mm de ancho. Contiene dos topes laterales (6) que impiden el desplazamiento lateral del dispositivo. Estos topes tienen un ancho de 17 mm. La parte posterior de esta lámina lleva soldada la cabeza de anclaje (7), de 32 mm de diámetro, que permite acoplar la estructura metálica al arnés. El centro de esta cabeza se encuentra a una altura de 141 mm con respecto de la base de la estructura. La lámina vertical lleva también dos ranuras (8)

destinadas a pasar la cinta de velero. Uno de los topes laterales tiene un hueco (9) al que se fijan los extremos del cable de seguridad.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de soporte y porteo para escáner láser portable, que comprende:

- 5 a) Un dispositivo (1) en forma de estructura metálica en L, caracterizado por tener una lámina vertical y otra horizontal dispuestas formando un ángulo de 92°, guías horizontales correderas, topes laterales verticales, un hueco en la lámina horizontal para el posicionamiento sobre puntos de georreferenciación, cabeza de anclaje posterior, ranuras para cinta de fijación y alveolos de aligeramiento, diseñado para soportar
- 10 sistemas PLS de mano con placa base para posicionamiento sobre puntos de control.
- b) Un dispositivo (2) en forma de arnés, caracterizado por ser ajustable en hombros y cintura, y contener un acoplamiento en la pechera donde encaja la cabeza de anclaje.
- 15 c) Un dispositivo (3) en forma de cable de seguridad, caracterizado por ser un cable de acero revestido de PVC.
- d) Un dispositivo (4) en forma de cinta de velero de seguridad.
- 20 2. El sistema de soporte y porteo según la reivindicación 1, caracterizado por ser portable y fácil de usar, lo que permite a los operarios/a utilizar el escáner láser de manera segura y eficiente en entornos de trabajo de difícil acceso.
- 25 3. El sistema de soporte y porteo según la reivindicación 1, caracterizado por ser compatible con diferentes tipos de escáneres láser y sistemas PLS de mano.

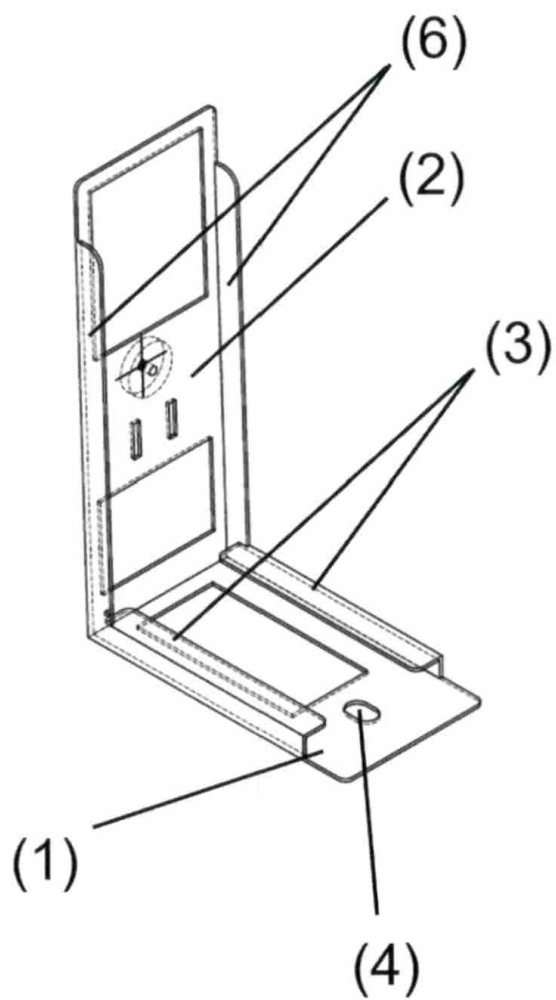
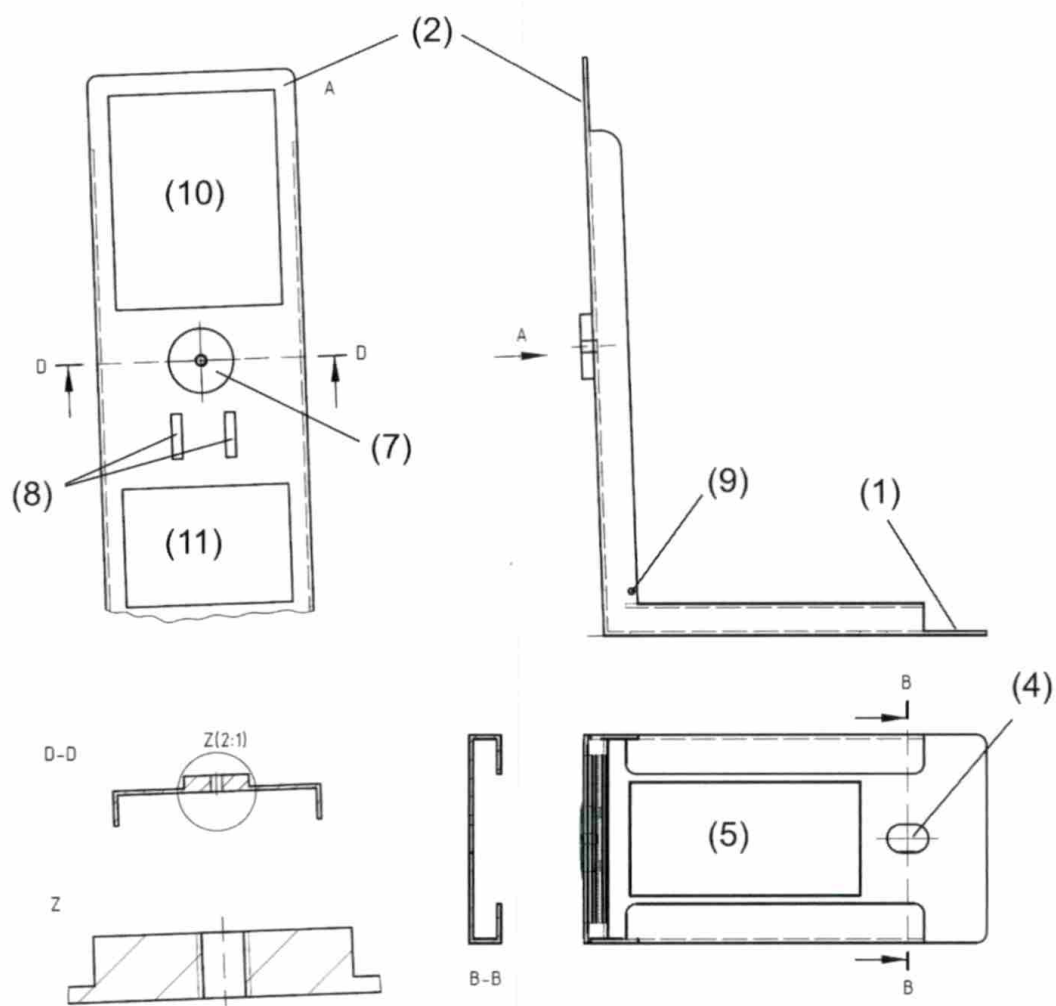


FIGURA 1





- 21 N.º solicitud: 202400049
- 22 Fecha de presentación de la solicitud: 23.07.2024
- 32 Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

51 Int. cl.: **F16M13/04** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	56 Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	CN 202302606U U (GEELY AUTOMOBILE RES INST ZJ et al.) 04/07/2012, resumen; figuras. Extraída de la base de datos WPI en EPOQUE.	1-3
Y	US 2005134683 A1 (QUINTANA, W. V. et al.) 23/06/2005, párrafos [0069 - 0076]; figuras 1, 2, 4.	1-3
A	US 2011037963 A1 (WEISS, MITCHELL et al.) 17/02/2011, párrafos [0043 - 00051]; figuras 3 - 5.	1-3
A	CN 220583349U U (FAN, LIANG) 12/03/2024, resumen; figuras. Extraída de la base de datos WPI en EPOQUE.	1-3

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 12.09.2024	Examinador P. Pérez Fernández	Página 1/2
--	----------------------------------	---------------

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

F16M

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

INVENES, EPODOC