

Sistema para orientar una máquina tuneladora y verificar la trayectoria de un túnel

Laboratorio de Robótica (RoboticsLab)/ Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática

Investigador principal: Alberto Jardón Huete

Descripción y características fundamentales

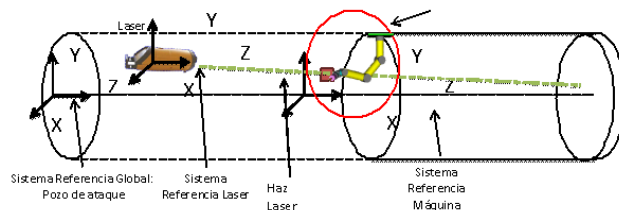
Investigadores del Laboratorio de Robótica de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) y de la empresa Europea de Hincas Teledirigidas (Eurohinca) han desarrollado y patentado un sistema de guiado mediante diana móvil para la orientación de una máquina tuneladora y la verificación de la trayectoria de un túnel. Este sistema se ha desarrollado a partir de un láser de referencia, el procesamiento de imágenes y la lectura de sensores de inclinación.

El sistema de guiado desarrollado presenta una arquitectura que permite conocer la orientación y posición de la máquina tuneladora en base a la captura de la incidencia de un láser de referencia sobre un sistema de posicionamiento articulado y móvil, el cual se orienta y desplaza en función de la trayectoria que tiene el láser frente al sistema de captura.

En cuanto al haz de referencia, se ha utilizado un haz láser de color verde en vez de rojo como es habitual, lo que ha permitido mejorar la sensibilidad del sistema y reducir las distorsiones ambientales tan agresivas presentes en la perforación de túneles.

Por otro lado, se prevé el uso de un manipulador o brazo robótico móvil con un “target” de incidencia pasivo, o bien un sistema móvil para diana de puntería. En ambos casos el sistema trabaja corrigiendo la posición y orientación de la detección del láser de referencia mediante cámaras con el fin de evitar que el láser se encuentre fuera de rango.

Además, el sistema incluye el registro de avance, procedente de otro sensor o mediante entrada manual, lo que permite orientar y también calcular la posición de la máquina con respecto a la posición inicial del láser de guiado.



Para verificar la trayectoria, el sistema incorpora, entre otros, los siguientes elementos:

- Una superficie de recepción adecuada para la recepción de luz láser.
- Sensores adecuados para capturar datos sobre la incidencia del láser.
- Un soporte adecuado para sujetar la superficie de recepción.
- Bloque de procesamiento de información.

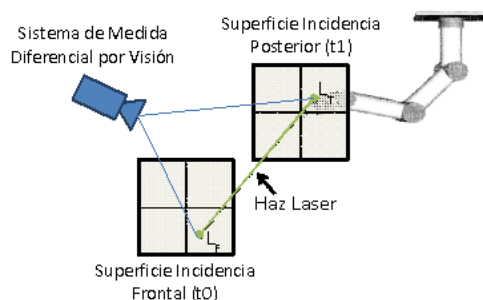
Los sensores están adaptados para transmitir los datos sobre la incidencia del láser al bloque de procesamiento de información, y el soporte puede moverse en varios grados de libertad lineales y angulares, estando adaptado para transmitir información sobre su movimiento al bloque de procesamiento.

Con la tecnología desarrollada se consigue aumentar el rango de alcance del sistema de guiado, que puede llegar a ser de más de 1 km dependiendo de la potencia del láser de referencia y otros factores. También se consigue aumentar la precisión en el cálculo de la posición debido a la minimización de falta de detección y recolocación del sistema de guiado.

Además, el sistema permite aumentar la productividad y mejorar los costes de los trabajos de perforación, ya que el tiempo de inactividad es minimizado.

Aspectos innovadores y ventajas competitivas

- Sistema de guiado mediante diana móvil.
- Orientación automatizada de una máquina tuneladora y verificación de la trayectoria de un túnel.
- Utilización de láser verde para mejorar la sensibilidad.
- Introducción de partes articuladas que consiguen varios grados de libertad lineales y angulares.
- Herramienta más autónoma y automatizada.
- Mayor rango de alcance, que puede llegar a ser de más de 1 km.
- Menor sensibilidad a vibraciones, ruido y polvo.
- Mayor precisión en la definición de la posición.
- Minimización de las pérdidas de guiado, y por tanto, de períodos de inactividad, recolocación y costes asociados.
- Menor impacto negativo en el conjunto de los trabajos de una obra y mayor productividad.



Grado de desarrollo de la tecnología: Listo para demostración

Estado de la Propiedad Industrial e Intelectual:

- Patente española: ES2526135. Fecha concesión: 11/08/2015

Colaboración solicitada: Acuerdo de licencia de la patente