

BASTÓN ERGONÓMICO LÁSER PARA PERSONAS INVIDENTES Y MÉTODO PARA DETECTAR OBSTÁCULOS

CAMPO TÉCNICO

5

La presente invención pertenece al campo de los dispositivos para guía para personas ciegas, donde se requiere de medios para detectar obstáculos o cambios de altura y donde mediante un elemento alargado se genera una señal para una persona con discapacidad visual por medio de configuraciones electrónicas.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la actualidad no existen bastones con la tecnología suficiente que se adapte a las necesidades de personas con discapacidad visual, generando inseguridad y dependencia de otras personas a la hora de moverse. Las personas con discapacidad visual se ven obligadas en ocasiones a depender de terceros para su desplazamiento, o depender de bastones que no generan precisión en cuanto a seguridad ya que dependen únicamente de la ubicación física de dicho elemento. Otra forma en la que las personas con discapacidad visual se pueden desplazar es mediante un perro entrenado que guía su camino, sin embargo, esto no resulta cómodo para algunas personas ya que pueden no contar con los recursos o simplemente no se sienten autónomos y genera inseguridad para estas personas.

El bastón tradicionalmente utilizado se conoce como bastón blanco que es un instrumento que identifica a las personas con discapacidades visuales y les permite desplazarse de forma autónoma. Esta herramienta guía los pasos de los sujetos con problemas visuales y les facilita el rastreo y la detección de los obstáculos que se encuentran en su camino. Sin embargo, el bastón blanco tradicional sólo permite detectar obstáculos que se encuentran por debajo de la cintura de sus usuarios y los deja expuestos a objetos altos o suspendidos como ramas de árboles, extintores o retrovisores de camiones y autobuses. Por lo anterior se genera una necesidad de un bastón que permita la detección de objetos u obstáculos que se encuentren en diferentes ubicaciones respecto del usuario con discapacidad visual.

En el estado de la técnica, se conocen diversos dispositivos de este tipo. La patente MX2017010094 divulga un dispositivo modular de detección de obstáculos para bastones, formado por un módulo emisor-sensor, un módulo receptor y sus correspondientes mecanismos

de sujeción, un sensor láser, un circuito de carga, un microcontrolador, un circuito de radiofrecuencia y una batería; todos ellos, contenidos en un módulo emisor-sensor, un circuito de carga, un microcontrolador, un circuito de radiofrecuencia, una batería, un motor vibrador, todos ellos contenidos en un módulo receptor, que en conjunto detectan y alertan al usuario invidente sobre la distancia en un radio semicilíndrico circundante alrededor del objeto que potencialmente bloqueará su camino. Esta alerta es de tipo vibratoria, ubicada en el receptor. Mediante el uso de tecnologías de este tipo, la detección de obstáculos es más precisa, sin embargo, el uso de un solo sensor láser puede no ser suficiente para tener la precisión deseada en este tipo de elementos.

La patente US2014055229, revela un método y un dispositivo para guiar a una persona ciega o con discapacidad visual. El método incluye las siguientes etapas de: emitir uno o más rayos de luz infrarroja (IR) en una escena que contiene objetos, cada rayo está asociado con una dirección única y más crea un punto de luz IR en un objeto frente al haz de luz; convertir uno o más reflejos IR directos desde uno o más puntos, cada uno asociado con una dirección única, en señales eléctricas respectivas representativas de una distancia desde uno o más puntos respectivamente; producir, para cada reflejo IR y en base a las respectivas señales eléctricas y una respectiva clave de conversión, una señal sensual que comprende una señal auditiva y/o vibratoria, representativa de la distancia desde uno o más puntos respectivamente; y presentar una combinación de las señales sensuales, de modo que cada señal sensual asociada con una dirección única sea distinguible de forma auditiva o táctil. Este método y dispositivo tienen la desventaja de que, si bien se trata de un instrumento cómodo para un usuario, la implementación de infrarrojo no proporciona la precisión deseada para este tipo de bastones.

Se ha generado la necesidad de diseñar un bastón de tipo sensorial para las personas con discapacidad visual que sea cómodo para su uso y preciso en la detección de obstáculos o cambios de altura, donde mediante un elemento alargado se genere una señal para una persona con este tipo de discapacidad.

De acuerdo a lo anterior, la presente invención consiste en un bastón ergonómico láser para personas invidentes que comprende un cuerpo cilíndrico que tiene un extremo distal y un extremo proximal, un extremo distal que tiene un codo donde se ubican al menos tres sensores láser, un extremo proximal donde que tiene un puerto de carga y se ubica una batería, donde a lo largo del cuerpo cilíndrico van dos micro motores vibradores que reciben una señal de los sensores láser para indicar proximidad con obstáculos y cuenta con una luz LED localizada

cerca del extremo distal para identificar a las personas invidentes y cuenta con un método para detectar obstáculos. La invención también considera un método para detectar obstáculos por medio del bastón láser.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención revela un bastón ergonómico láser para personas invidentes que comprende un cuerpo cilíndrico que tiene un extremo distal y un extremo proximal, un extremo distal que tiene un codo donde se ubican al menos tres sensores láser, un extremo proximal
10 donde que tiene un puerto de carga y se ubica una batería; donde a lo largo del cuerpo cilíndrico van dos micro motores vibradores que reciben una señal de los sensores láser para indicar proximidad con obstáculos y una luz LED localizada cerca del extremo distal para identificar a las personas invidentes, donde los componentes del bastón siguen un algoritmo para identificar los obstáculos.

15

Funcionalmente, la invención consiste en un bastón ergonómico para personas invidentes que por medio de un sistema de señales electrónicamente procesadas indica al usuario cuando está de frente con un obstáculo. El bastón se compone de un cuerpo cilíndrico que tiene dos extremos, sobre el extremo más alejado se ubican los sensores láser que envían una señal a unos
20 micromotores vibradores ubicados en el cuerpo cilíndrico y que procesan la señal del obstáculo dependiendo de su tamaño. En la parte opuesta, el bastón tiene un puerto de carga y una batería, y cerca de la ubicación de los sensores láser se coloca una luz LED para identificar al usuario como invidente.

25

El bastón ergonómico láser para personas invidentes consiste en un cuerpo cilíndrico que tiene un extremo distal y un extremo proximal; donde dicho extremo distal tiene un codo donde se ubican al menos tres sensores láser y dicho extremo proximal tiene un puerto de carga y se ubica una batería; donde a lo largo del cuerpo cilíndrico van dos micromotores vibradores de dos velocidades que reciben una señal de los sensores láser para indicar proximidad con
30 obstáculos.

El bastón ergonómico láser para personas invidentes cuenta con una luz LED localizada cerca del extremo distal para identificar a las personas invidentes; donde los componentes del bastón siguen un algoritmo para identificar los obstáculos; el bastón se caracteriza porque dependiendo

la distancia del obstáculo detectada por medio de los sensores láser, se activa uno u otro micromotor y la distancia se indica por medio de la velocidad de vibración.

Adicionalmente, el bastón ergonómico láser para personas invidentes cuenta con sensores láser que se ubican en una parte inferior, frontal y superior del extremo distal del cuerpo cilíndrico y en el interior del cuerpo cilíndrico se encuentra ubicado un circuito electrónico programado con un microcontrolador para el funcionamiento de los sensores y micromotores.

El bastón ergonómico láser para personas invidentes ayuda a que las personas videntes en general puedan identificar a una persona invidente, ya que el cuerpo cilíndrico esta recubierto con un material reflectivo.

La invención también incluye un método para detectar obstáculos por medio del bastón ergonómico láser para personas invidentes descrito anteriormente, donde este método consiste en: detectar un obstáculo por medio de sensores láser; generar una señal por medio de un microprocesador que hace vibrar al menos un micromotor cuando se encuentra el obstáculo; donde los micromotores vibran dependiendo la ubicación a la que se encuentra el obstáculo de forma que:

- a) si el obstáculo se encuentra abajo del usuario, este es detectado por un primer sensor y se activa una primera modalidad de vibración;
- b) si el obstáculo se encuentra en frente del usuario, este es detectado por un segundo sensor y se activa una segunda modalidad de vibración;
- c) si el obstáculo se encuentra por encima del usuario, este es detectado por un tercer sensor y se activa una tercera modalidad de vibración.

De acuerdo a lo anterior, todos los ángulos y ubicaciones para la persona invidente quedan abarcados y por medio de los sensores láser se tiene una precisión deseada para tranquilidad de la persona.

DESCRIPCIONES DE LAS FIGURAS

Los ejemplos de implementación de la invención se describen a continuación usando los dibujos adjuntos, muestran:

La Figura 1 muestra un esquema general del bastón ergonómico láser para personas invidentes.

La Figura 2 muestra una vista superior del bastón ergonómico láser para personas invidentes.

La Figura 3 muestra una vista inferior en perspectiva del bastón ergonómico láser para personas invidentes.

La Figura 4 muestra un detalle del extremo distal del bastón ergonómico láser para personas invidentes.

5 **La Figura 5** muestra un diagrama de bloques del método para detección de obstáculos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La invención propuesta se trata de un bastón ergonómico láser para personas invidentes. En una
10 de sus realizaciones preferidas, el bastón cuenta al menos con tres sensores láser posicionados
arriba, abajo y al frente de la punta del bastón, encargados de detectar obstáculos y emitir una
señal mediante vibradores, donde dependiendo de la intensidad de la vibración se determina
que obstáculo se encuentra al frente, ya sea un escalón, rama, piedra, charco, etc.

15 De esta manera se solucionará la movilidad de personas invidentes, avisándoles que tienen por
arriba de su cabeza, al frente y debajo de ellos, dando mayor libertad al movilizarse y así generar
un avance tecnológico para esta población.

El bastón ergonómico láser para personas invidentes cuenta con un diseño compacto, en una
20 realización, por ejemplo, tiene las siguientes dimensiones de 30cm de largo y 3cm de ancho,
tiene tres sensores láser de distancia (Láser VL53L0x GyVL53L0xv2), encargados de detectar
obstáculos a una distancia máxima de 2m, la medida de cada sensor depende de la altura de
cada persona, con base a esa información se modifica la distancia de cada sensor, estos están
25 ubicados en la punta del bastón, en una posición hacia arriba, abajo y al frente, comunicados
internamente con dos vibradores (Micro Motor Vibrador Tipo Moneda 1027 – 3V), encargados
de emitir una señal a una intensidad determinada dependiendo del obstáculo detectado.

El bastón ergonómico láser para personas invidentes tiene un LED encargado de emitir una
señal lumínica que identifica a las personas como invidentes.

30 El bastón ergonómico láser para personas invidentes también está conectado con una batería
recargable con su respectivo puerto de carga.

Los componentes programables del bastón ergonómico láser para personas invidentes se
35 relacionan por medio de un algoritmo que puede ser programado por varios lenguajes de

programación, en una realización, preferida se realiza por medio del software C ò C++ a un microcontrolador, encargado de almacenar la información para el correcto funcionamiento del bastón.

- 5 Por otra parte, la parte física del bastón ergonómico láser para personas invidentes se desarrolla por medio de impresión 3D, que sea resistente al agua y adaptado a las medidas de cada persona invidente, como su altura, tamaño de su mano y otras medidas.

Respecto a la figura 1 muestra una vista en perspectiva general del bastón ergonómico láser para personas invidentes. El bastón se compone de un cuerpo cilíndrico (100), unos motores vibradores (200), un extremo proximal (500), un extremo distal (300), un elemento de visualización LED (400).

El cuerpo cilíndrico (100) internamente tiene un sistema interno de conexiones con microcontrolador, donde por medio de los sensores ubicados en el extremo distal (300), se procesa una señal de distancia y ubicación de un obstáculo y el circuito hace que, dependiendo de la posición del obstáculo, se genere la activación de al menos uno de los motores vibradores (200).

En una realización preferida, el circuito interno de procesamiento de señal de láser se programará por medio del software C ò C++ a un microcontrolador, encargado de almacenar la información para el correcto funcionamiento del bastón.

La figura 2 ilustra una vista superior del bastón ergonómico láser para personas invidentes (100), donde se muestra la ubicación de los motores vibradores (200), donde se puede ver que, uno de los motores vibradores (200a) se ubica en la parte superior del cuerpo cilíndrico (100) y un segundo motor vibrador (200b) se ubica en una parte lateral del cuerpo cilíndrico (100). La ubicación de estos vibradores es estratégica ya que, para un usuario sentirá la vibración del motor superior (200a) con la palma de la mano, y la vibración del motor lateral (200b) con el pulgar, de esta forma se tiene una mejor sensación de las señales procesadas. Se debe resaltar que los motores son dos vibradores de referencia (Micro Motor Vibrador Tipo Moneda 1027 – 3V), encargados de emitir una señal a una intensidad determinada dependiendo del obstáculo detectado.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva inferior del bastón ergonómico láser para personas invidentes, donde se puede observar que el cuerpo cilíndrico (100) tiene un extremo proximal (500). Este extremo tiene una ranura (510) para la ubicación de un puerto USB para la carga eléctrica del bastón. Internamente, este extremo tiene una batería recargable, la cual distribuye la energía a todo el sistema electrónico del bastón.

La figura 4 muestra un detalle del extremo distal (300) del bastón ergonómico láser para personas invidentes. En este extremo se puede ver que al final del cuerpo cilíndrico (100) se ubica una terminación en forma de codo (300), donde gracias a su curvatura se pueden ubicar los sensores láser (310, 320, 330) de forma ideal.

En la parte superior del codo se ubicará un sensor (310), el cual estará configurado para la detección de un obstáculo ubicado en la parte superior de un usuario. En la parte frontal del codo se ubicará un sensor (320), el cual estará encargado de detectar obstáculos en frente del usuario. Este sensor será de mayor relevancia ya que indicará en primera instancia la existencia de un obstáculo frente a la persona invidente, y determinará mediante se va acercando la ubicación más exacta de dicho obstáculo.

En la parte inferior del codo, se ubicará un sensor (330), el cual se encargará de la detección de un obstáculo debajo de un usuario o un cambio de altura como por ejemplo un escalón hacia abajo. Los sensores son del tipo sensores láser de distancia (Láser VL53L0x GyVL53L0xv2), encargados de detectar obstáculos a una distancia máxima de 2m.

La figura 5 muestra un ejemplo de realización de la invención. En este caso se muestra un diagrama de bloques que ilustra el flujo de trabajo de los sensores (310, 320, 330), donde dependiendo de la ubicación del obstáculo se activará un motor diferente.

El esquema describe un método para detectar obstáculos por medio del bastón ergonómico láser para personas invidentes descrito anteriormente, donde este método consiste en: detectar un obstáculo por medio de sensores láser; generar una señal por medio de un microprocesador que hace vibrar al menos un micromotor cuando se encuentra el obstáculo; donde los micromotores vibran dependiendo la ubicación a la que se encuentra el obstáculo de forma que:

- a) si el obstáculo se encuentra abajo del usuario, este es detectado por un primer sensor y se activa una primera modalidad de vibración;

- b) si el obstáculo se encuentra en frente del usuario, este es detectado por un segundo sensor y se activa una segunda modalidad de vibración;
- c) si el obstáculo se encuentra por encima del usuario, este es detectado por un tercer sensor y se activa una tercera modalidad de vibración.

5

EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

En el ejemplo ilustrado en el diagrama de la figura 5, se puede visualizar que cuando se tiene un obstáculo superior, este se detecta con el sensor (310), cuando sucede este caso, se activará la vibración del motor (200a). Cuando se encuentre un obstáculo en frente del usuario, este se detectará con el sensor láser (320), y activará la vibración del motor (200b). Para el caso en que se detecte un obstáculo en la parte de abajo o un escalón, este se detectará con el sensor láser (330) y activará los dos motores vibradores (200a y 220b).

15

Cabe resaltar que la invención no se limita a esta realización y que la programación del código en C++ definirá y permitirá los parámetros de los sensores y motores vibradores. La calibración de los sensores también dependerá de la estatura del usuario y de diferentes parámetros que se establecerán dependiendo de cada usuario.

20

El bastón ergonómico láser para personas invidentes también permite que, dependiendo la distancia a la que se encuentra un determinado obstáculo, se pueda programar la intensidad de la vibración de los motores, indicando de esta forma que el obstáculo está más cerca cuando la intensidad de la vibración es mayor.

25