



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102018068502-3 A2



(22) Data do Depósito: 12/09/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 24/03/2020

(54) **Título:** DISPOSITIVO AUXILIAR DE LOCOMOÇÃO E MÉTODO DE GUIAR UM USUÁRIO

(51) **Int. Cl.:** G08B 21/02; G01S 15/93.

(52) **CPC:** G08B 21/02; G01S 15/93.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

(72) **Inventor(es):** RICARDO STADTLÖBER SA; ANTONIO CARLOS SCHNEIDER BECK FILHO.

(57) **Resumo:** A presente invenção descreve um dispositivo auxiliar de locomoção e um método de guiar um usuário por meio de um dispositivo auxiliar de locomoção. Especificamente, a presente invenção compreende um dispositivo com sensores que detectam a aproximação do usuário a obstáculos e estimuladores hápticos que alertam o usuário dos obstáculos ou da direção que o mesmo deve seguir para chegar ao seu destino. A presente invenção se situa nos campos de dispositivos voltados à acessibilidade e autonomia.



Relatório Descritivo de Patente de Invenção

DISPOSITIVO AUXILIAR DE LOCOMOÇÃO E MÉTODO DE GUIAR UM USUÁRIO

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção descreve um dispositivo e um método para o auxílio da locomoção de pessoas portadoras de dificuldades visuais, sendo que o dispositivo e método fazem utilização de sensores e estimuladores para a detecção e alerta de obstáculos e de uma rota a ser seguida. A presente invenção se situa nos campos de dispositivos voltados à acessibilidade e autonomia

Antecedentes da Invenção

[0002] Diversas soluções para acessibilidade tem sido propostas e implementadas em diversos ambientes das cidades para a melhoria na qualidade de vida de pessoas portadoras de necessidades especiais.

[0003] Referente aos portadores de limitações visuais, algumas soluções visão a utilização, em ambientes de uso público, de pisos especiais que indicam os caminhos a serem seguidos, porém esta solução é limitada, pois não é possível sua aplicação em larga escala em ambientes abertos como calçadas.

[0004] Ademais, existem acessórios a ser utilizados pelos portadores de dificuldades visuais que auxiliam em sua locomoção, por exemplo, a bengala branca utilizada para detecção de obstáculos, porém a bengala branca requer movimentos repetitivos e constantes do braço do usuário, além de apresentar um alcance pequeno.

[0005] Outro recurso utilizado são os cães guia, porém, O cão guia adiciona dificuldades considerando a criação do animal, custo elevado e que muitos locais não são preparados para o cão acompanhante, o que pode ser fator gerador de constrangimentos desnecessários.

[0006] Deste modo, ainda há a necessidade de um dispositivo que auxilie a movimentação de portadores de dificuldades visuais que não ocupe as mãos do usuário, não necessite de movimentações repetitivas e apresente um alcance que gere segurança ao usuário.

[0007] Na busca pelo estado da técnica em literaturas científica e patentária, foram encontrados os seguintes documentos que tratam sobre o tema:

[0008] Os documentos “Walking Aid for a Visually Disabled Person - US20080251110”, “Electronic blind guide walking stick - CN201139688U”, “Mobility director device and cane for the visually impaired - US7706212”, “User-driven active guidance system - US5687136” e “Blind and partially sighted persons orientation aid is integrated in blind persons stick and uses modulated transmission and array detector to measure distance to objects - DE10334009” revelam modificações e aprimoramentos aplicados à bengala assistiva, por exemplo, a adição de sensores, camera, GPS, etc., porém a principal desvantagem de tais patentes é que a bengala sempre é focada para detecção de objetos ao nível do solo, além de ocupar uma das mãos do usuário e requerer movimentos repetitivos do usuário.

[0009] Os documentos “Tactile Belt System for Providing Navigation Guidance US9141852”, “Apparatus and method for providing feedback to the user based on the visual context US20140278430”, “Autonomous navigation through obstacles - US20140180526”, “System and method for providing navigation instructions at optimal times - US20160265917” e “Remote guidance system - US20120062357” revelam sistemas de detecção de obstáculos via análise de imagem. Este processo normalmente tem uma resposta muito satisfatória em relação à acurácia dos dados adquiridos, entretanto, requerem muito mais processamento e tratamento pesado de dados, o que as torna praticamente inviáveis para aplicações de sistemas embarcados, já que estes geralmente são compostos por processadores de menor poder de processamento e são dependentes de bateria. Se processadores muito

potentes são usados em sistemas embarcados, a duração da bateria seria extremamente limitada.

[0010] Os documentos “Path guidance system for the visually impaired - US20170038214”, “METHOD AND DEVICE FOR DETERMINATION OF MOVABLE LOCALIZATION - WO2012106075”, “Systems and methods providing tactile guidance using sensory supplementation - JP2000352521”, “UNCERTAINTY IN THE POSITION OF MOVABLE DEVICE ON THE BASIS OF A MEASURE OF POTENTIAL IMPEDIMENT DE UMA ESTIMATED TRAJECTORY - US20150354969”, “Management and navigation system for the blind - US20060129308”, “Method to provide tactile or audio feedback in a personal shopping device - US20060149621”, “System, device and method for providing onsite information to aid visually and/or hearing impaired persons - US20090224932” e “Apparatus and operation method for visually impaired WO2014168499” revelam sistemas de localização via sinais de rádio e “Tokens” sinalizadores, porém a comunicação via sinais de radiofrequência necessita de liberação de banda, que podem ter que ser pré aprovadas por órgãos governamentais, a ser utilizada na comunicação além de poder sofrerem interferências oriundas de eventos externos aleatórios. Sobre o modelo de utilização de tokens para localização, eles requerem que os memos sejam espalhados em larga escala pelo local que se deseja traçar a rota do usuário, o que aumenta muito a logística de instalação e também o processamento de dados para triangular os “tokens” e encontrar a posição do usuário. Além do mais, limita a sua utilização apenas aos locais que possuem tais tokens.

[0011] Os documentos “Infrared sensor based electronic navigator and control method thereof - CN102631279”, “Infra red based devices for guiding blind and visually impaired persons - WO201290114” revelam dispositivos que tem como principal artifício a utilização de sensores infravermelhos (IR - InfraRed) para detecção de obstáculos, porém os sensores infravermelhos possuem uma desvantagem crucial para utilização em ambientes externos, que

é a grande interferências eletromagnéticas com a luz solar, esse fator basicamente limitaria seu uso para ambientes internos.

[0012] O documento “Sensor for sight impaired individuals - US6198395” revela um dispositivo que realiza a detecção de obstáculos por meio de sensores de laser. Estes sensores possuem um mínimo nível de interferência externa, porém, fazem a utilização de um diodo emissor de luz de alta potência que consome muita energia no processo, fator que limita o uso da bateria em um sistema portátil, reduzindo o tempo de funcionamento a ponto de inviabilizar sua aplicação.

[0013] O documento “Hand-held navigation aid for individuals with visual impairment - CN102274109” revela um dispositivo que apresenta sensores, atuadores hápticos e sistemas de posicionamento, porém a rota gerada pelo dispositivo não apresenta ferramentas e análise de dados obtidos de rotas anteriores para determinar uma rota otimizada.

[0014] Assim, do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

Sumário da Invenção

[0015] Dessa forma, a presente invenção tem por objetivo resolver os problemas constantes no estado da técnica a partir de um dispositivo auxiliar de locomoção e um método de guiar um usuário que fazem a utilização de sensores para a detecção de obstáculos e de estimuladores para alertar o usuário sobre os mesmos. Ademais, em uma concretização, quando o dispositivo da presente invenção é conectado a ao menos um dispositivo eletrônico, o usuário é capaz de utilizar o mesmo para determinar uma rota a um destino e o dispositivo o guia até o destino estipulado.

[0016] Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um dispositivo auxiliar de locomoção que compreende:

- a. ao menos um sensor;
- b. ao menos um estimulador háptico;

em que,

- o sensor e o estimulador compreendem ao menos um meio de associação a um usuário.

[0017] Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta um método de guiar um usuário por meio de um dispositivo auxiliar de locomoção que compreende as seguintes etapas:

- a. determinação de um destino e cálculo de uma rota por meio de um dispositivo eletrônico;
- b. emissão de estímulos a um usuário de acordo com as conversões estipuladas pela rota calculada; e
- c. emissão de um sinal característico de informação de chegada ao destino.

[0018] Ainda, o conceito inventivo comum a todos os contextos de proteção reivindicados versam sobre um dispositivo e um método para auxílio da locomoção de portadores de dificuldades visuais, sendo que o dispositivo e método apresentados utilizam de sensores para a detecção de obstáculos e de estimuladores hápticos para alertar o usuário sobre obstáculos ou a direção a ser seguida.

[0019] Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no segmento, e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

Breve Descrição das Figuras

[0020] É apresentada a seguinte figura:

[0021] A figura 1 mostra um fluxograma de funcionamento do sistema da presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

[0022] As descrições que se seguem são apresentadas a título de exemplo e não limitativas ao escopo da invenção e farão compreender de forma mais clara o objeto do presente pedido de patente.

[0023] Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um dispositivo auxiliar de locomoção que compreende:

- a. ao menos um sensor;
- b. ao menos um estimulador háptico;

sendo que, o sensor e o estimulador háptico compreendem ao menos um meio de associação a um usuário.

[0024] O sensor compreende a função de identificar a presença de objetos e obstáculos que se aproximem do usuário. Em uma concretização o sensor é do tipo ultrassônico.

[0025] Em uma concretização, os sensores operam com uma tensão de 5V DC, consomem 15mA, com frequência de 40 Hz, apresentando alcance máximo de 4m, alcance mínimo de 2cm e ângulo de atuação de 15 graus.

[0026] O estimulador háptico recebe sinais enviados pelo sensor e aplica estímulos ao usuário de acordo com a identificação de objetos e obstáculos dentro do raio de atuação do sensor. Em uma concretização, o estímulo aplicado varia de intensidade de acordo com a aproximação de um objeto ao usuário, ou seja, quanto mais próximo um objeto estiver do usuário, maior será o estímulo aplicado e vice versa.

[0027] O sensor e o estimulador compreendem ao menos um meio de associação ao usuário, deste modo o usuário pode posicionar o sensor voltado na direção a ser monitorada e o local onde o estímulo é aplicado.

[0028] Em uma concretização, os sensores e estimuladores são conectados a ao menos uma placa controladora. Em uma concretização preferencial a placa controladora compreende uma comunicação wireless com ao menos um dispositivo eletrônico. Nesta concretização o dispositivo eletrônico e a placa de controle trocam dados de modo a guiar o usuário a um

determinado destino, ou seja, o dispositivo eletrônico gera uma rota e envia a rota à placa controladora que controla os estímulos de modo a guiar o usuário na rota calculada. Em uma concretização preferencial o meio de comunicação utilizado entre o dispositivo eletrônico e a placa de controle é via Bluetooth.

[0029] Em uma concretização, o dispositivo eletrônico utiliza APIs para o cálculo da rota.

[0030] Em uma concretização, os estimuladores hápticos estão conectados a placa controladora por um chip dotado de uma série de transistores NPN os quais fazem a ampliação do sinal PWM, (modulação de pulso), da tensão enviada pelo motor. Assim, quanto mais próximo um objeto se encontra do sensor ultrassônico, maior o valor do pulso e, por consequência, maior vibração do motor.

[0031] Em uma concretização, o dispositivo auxiliar de locomoção compreende quatro sensores e quatro estimuladores, sendo que um sensor é conectado a um estimulador formando um conjunto, os conjuntos são associados a uma cinta como meio de associação ao usuário. Os conjuntos são posicionados de modo que três conjuntos monitorem a região frontal do usuário e um conjunto monitore a região posterior do usuário.

[0032] Em uma concretização, o meio de associação a um usuário é uma cinta elástica que permite o ajuste em torno do corpo do usuário.

[0033] Em uma concretização, o meio de associação ao usuário compreende suporte para baterias que alimentam os componentes do dispositivo.

[0034] Em uma concretização, o dispositivo eletrônico realiza a coleta de dados das rotas percorridas pelo usuário e realiza uma análise e armazenamento das mesmas, de modo que em uma próxima geração de rotas, os dados analisados e armazenados são levados em consideração para gerar a melhor rota possível para o usuário, ou seja, gerar uma rota de menor percurso, uma rota mais rápida e/ou que apresente a menor quantidade de obstáculos.

[0035] Em uma concretização, é possível determinar o padrão dos estímulos aplicados pelo estimulador de modo que o usuário diferencie os comandos de conversão ou de chegada ao destino.

[0036] O sensor ultrassônico possui a vantagem de “consumir menos baterias”, não sofrer interferência da radiação solar e apresentar bom alcance, deste modo, é o melhor tipo de sensor para um sistema embarcado, que funciona por meio de baterias.

[0037] Uma vantagem do dispositivo da presente invenção é que durante seu uso, as mãos do usuário permanecem livres e não é necessária a execução de movimentações repetitivas. Outra vantagem do presente dispositivo é que os alertas ao usuário são realizados por estimuladores hápticos, não restringindo a audição do usuário, permitindo que o mesmo se concentre nos sons do ambiente.

[0038] Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta um método de guiar um usuário por meio de um dispositivo auxiliar de locomoção que compreende as seguintes etapas:

- a. determinação de um destino e cálculo de uma rota por meio de um dispositivo eletrônico;
- b. emissão de estímulos a um usuário de acordo com as conversões estipuladas pela rota calculada; e
- c. emissão de um sinal característico de informação de chegada ao destino.

[0039] Tendo o dispositivo auxiliar de locomoção associado ao seu corpo, o usuário utiliza um dispositivo eletrônico para determinar o destino e a rota é calculada pelo dispositivo eletrônico. Com a rota determinada, o dispositivo auxiliar de locomoção emite estímulos ao usuário de acordo com as conversões que devem ser realizadas para que o mesmo siga a rota calculada.

[0040] Ao chegar ao destino estipulado, o dispositivo auxiliar de locomoção emite um sinal característico de chegada ao destino.

[0041] Em uma concretização, durante todo o percurso o dispositivo auxiliar de locomoção realiza o monitoramento das proximidades do usuário, alertando o mesmo, por meio de estímulos, a aproximação de objetos.

[0042] Em uma concretização, o dispositivo auxiliar utilizado pelo usuário é conforme descrito neste relatório.

[0043] Em uma concretização, o usuário é capaz de programar os estímulos emitidos para conversões e de chegada ao destino de acordo com sua preferência.

[0044] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.

Reivindicações

1. Dispositivo auxiliar de locomoção **caracterizado** pelo fato de compreender:
 - a. ao menos um sensor;
 - b. ao menos um estimulador háptico;sendo que, o sensor e o estimulador compreendem ao menos um meio de associação a um usuário.
2. Dispositivo auxiliar de locomoção de acordo com a reivindicação 1 **caracterizado** pelo fato do sensor ser um sensor ultrassônico.
3. Dispositivo auxiliar de locomoção de acordo com as reivindicações 1 e 2 **caracterizado** pelo fato do estimulador háptico compreender um gerador de vibração.
4. Dispositivo auxiliar de locomoção de acordo com as reivindicações 1 e 3 **caracterizado** pelo fato do estimulador variar a intensidade de emissão de estímulo de acordo com um sinal obtido pelo sensor.
5. Dispositivo auxiliar de locomoção de acordo com as reivindicações 1 a 4 **caracterizado** pelo fato dos sensores e estimuladores serem conectados a ao menos uma placa controladora dotada de comunicação wireless a ao menos um dispositivo eletrônico.
6. Dispositivo auxiliar de locomoção de acordo com as reivindicações 1 a 5 **caracterizado** pelo fato do dispositivo realizar uma coleta e análise de dados em rotas percorridas e utilizar a análise os dados para a geração das rotas posteriores.
7. Dispositivo auxiliar de locomoção de acordo com as reivindicações 1 a 6 **caracterizado** pelo fato de compreender quatro sensores ultrassônicos e quatro estimuladores fixados a uma cinta, sendo três sensores e três estimuladores posicionados na parte frontal e um sensor e um estimulador na parte traseira.
8. Método de guiar um usuário por meio de um dispositivo auxiliar de locomoção **caracterizado** pelo fato de compreender as seguintes etapas:

- a. determinação de um destino e cálculo de uma rota por meio de um dispositivo eletrônico;
- b. emissão de estímulos a um usuário de acordo com as conversões estipuladas pela rota calculada; e
- c. emissão de um sinal característico de informação de chegada ao destino.

9. Método de guiar um usuário de acordo com a reivindicação 8 **caracterizado** pelo fato do dispositivo auxiliar de locomoção realizar o monitoramento das proximidades do usuário durante o percurso.

10. Método de guiar um usuário de acordo com as reivindicações 8 e 9 **caracterizado** pelo fato do dispositivo auxiliar de locomoção ser conforme descrito nas reivindicações de 1 a 7.

FIGURAS

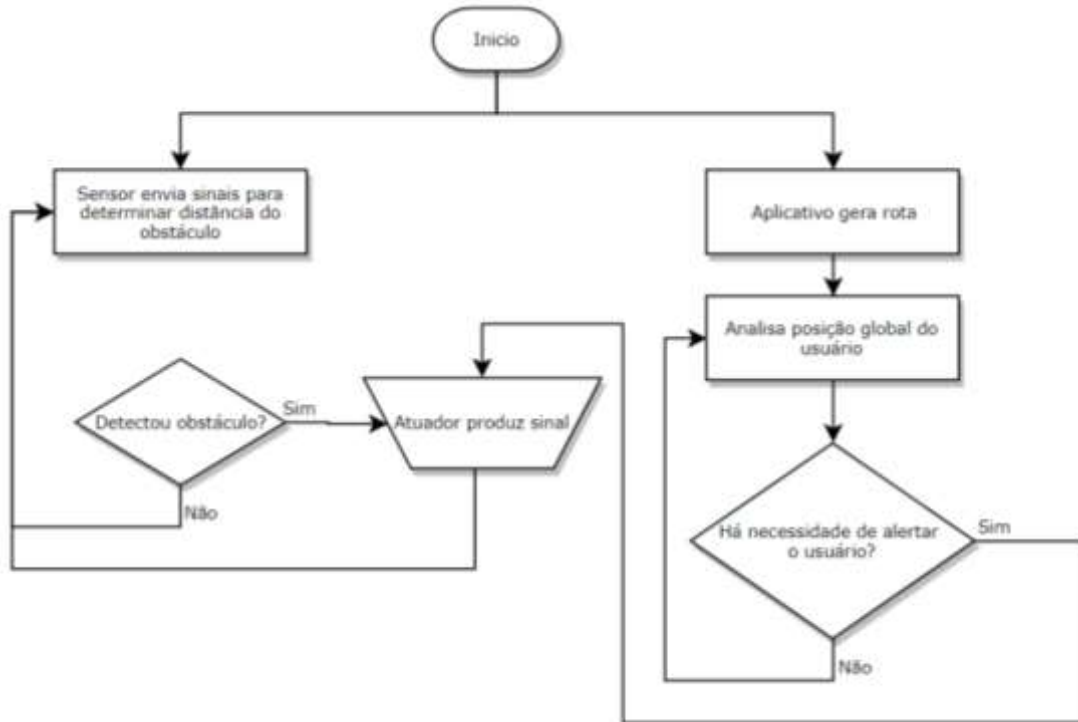


Figura 1

Resumo**DISPOSITIVO AUXILIAR DE LOCOMOÇÃO E MÉTODO DE GUIAR UM USUÁRIO**

A presente invenção descreve um dispositivo auxiliar de locomoção e um método de guiar um usuário por meio de um dispositivo auxiliar de locomoção. Especificamente, a presente invenção compreende um dispositivo com sensores que detectam a aproximação do usuário a obstáculos e estimuladores hápticos que alertam o usuário dos obstáculos ou da direção que o mesmo deve seguir para chegar ao seu destino. A presente invenção se situa nos campos de dispositivos voltados à acessibilidade e autonomia.