



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

CARTA PATENTE Nº BR 202014022127-7

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE MODELO DE UTILIDADE, que outorga ao seu titular a propriedade do modelo de utilidade caracterizado neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

**(21) Número do Depósito:** BR 202014022127-7

**(22) Data do Depósito:** 29/07/2014

**(43) Data da Publicação Nacional:** 29/03/2016

**(51) Classificação Internacional:** A45B 3/00.

**(54) Título:** BENGALA INTELIGENTE PARA AUXÍLIO À LOCOMOÇÃO DE DEFICIENTES VISUAIS

**(73) Titular:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. CGC/CPF: 24365710000183.  
Endereço: Av. Sen. Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova, Natal, RN, BRASIL(BR), 59078-970

**(72) Inventor:** RICARDO ALEXSANDRO DE MEDEIROS VALENTIM; ANTONIO HIGOR FREIRE DE MORAIS; PABLO HOLANDA CARDOSO; RODRIGO DANTAS DA SILVA; SIDNEY SOARES TRINDADE; PHILIPPI SEDIR GRILO DE MORAIS; HELIO ROBERTO HEKIS; ROBINSON LUIS DE SOUZA ALVES; GLÁUCIO BEZERRA BRANDÃO.

**Prazo de Validade:** 15 (quinze) anos contados a partir de 29/07/2014, observadas as condições legais

**Expedida em:** 19/11/2019

Assinado digitalmente por:

**Liane Elizabeth Caldeira Lage**

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

**Relatório descritivo do modelo de utilidade da “Bengala Inteligente para Auxílio à Locomoção de Deficientes Visuais”.**

**[001]** O presente modelo de utilidade refere-se a uma arquitetura de hardware com software embarcado baseada em bengala eletrônica que auxilia deficientes visuais a se locomoverem de forma segura, tanto em vias públicas quanto em ambientes fechados (prédios, casas etc.) a qual é capaz de fazer o reconhecimento de objetos e pessoas, ou identificar obstáculos na altura da cintura e da cabeça, bem como desníveis (buracos, degraus, declives e etc.), que estejam parados ou se aproximando do usuário da bengala. A identificação desses obstáculos para o deficiente visual pode ocorrer através de mensagens de voz que informa(m) a que distância o(s) mesmo(s) se encontra(m), bem como qual o objeto, ou a que velocidade o(s) objeto(s) se aproxima(m). O sistema também informa ao usuário quando não há mais obstáculos à frente, estejam eles no solo ou em qualquer altura do corpo do usuário. A identificação da distância também pode acontecer de forma tátil através de vibrações, em diferentes níveis de frequências, na própria bengala, de acordo com a distância do obstáculo em relação à mesma. Neste caso, o usuário pode optar por receber um dos tipos de informação (voz ou vibração), os dois ou nenhum.

**[002]** A bengala é dotada de um sistema de denúncia para georreferenciar qualquer tipo de obstáculo, ou problema de acessibilidade, que não estejam em conformidade com as vias públicas, tais como buracos ou caixas de ar-condicionado aparentes em paredes. Não obstante, a bengala também é dotada de um sistema GPS (*Geo Position System*) que possibilita aos familiares, ou cuidadores, do deficiente visual obter a localização geográfica, ou rota, do mesmo. O sistema de alimentação da mesma pode ser feito por meio de baterias (recarregáveis ou não) permitindo a troca das mesmas sem que o sistema seja desligado e alertando o usuário quando a bateria estiver com baixo nível de carga para que esta seja substituída. Além disso, também é possível alimentar o sistema através de uma fonte de alimentação externa.

**[003]** Quanto ao estado da técnica foram encontrados alguns documentos. O documento de patente MU 8601042-5 propõe uma bengala que auxilia o deficiente visual a se locomover em ambientes abertos, a qual é capaz de detectar obstáculos localizados acima da linha da cintura. Ao detectar um obstáculo, faz com que uma resposta tátil seja enviada ao usuário por meio de vibrações na própria bengala, na medida em que o usuário se aproxima do obstáculo essa resposta tátil toma-se mais frequente, e ao se afasta a vibração desaparece.

**[004]** A patente de documento MU 8601042-5 não é capaz de realizar as seguintes funções: detectar desníveis, tais como buracos ou degraus; gerar alertas por meio de comandos de voz sobre o objeto e distância que o mesmo se encontra ou a velocidade com que se aproxima; fazer denúncias sobre quaisquer tipos de obstáculos; identificar a rota ou localização do deficiente visual por meio da bengala; gerar informações sobre tipos de objetos ou pessoas que se encontram à frente do trajeto do usuário, nem detectá-los.

**[005]** O documento de patente PI 9605689-4 refere-se a um dispositivo instalado em uma bengala especialmente preparada para o mesmo, que tem como função a emissão automática de um sinal luminoso e sonoro ao tocar o piso, proporcionando maior mobilidade e segurança ao usuário.

**[006]** O documento de patente PI 9605689-4 não é capaz de realizar as seguintes funções: detectar desníveis, tais como buracos ou degraus, ou quaisquer objetos em qualquer altura do corpo do usuário; gerar alertas por meio de comandos de voz, ou vibratórios, sobre o objeto e a distância que o mesmo se encontra ou a velocidade com que se aproxima; gerar informações sobre a altura em que se encontra o obstáculo (cintura ou cabeça); fazer denúncias sobre quaisquer tipos de obstáculos; identificar a rota ou localização do deficiente visual por meio da bengala; gerar informações sobre tipos de objetos ou pessoas que se encontram à frente do trajeto do usuário; informar se o trajeto encontra-se livre de obstáculos.

**[007]** O documento de patente WO 2012040703 A3 propõe uma bengala capaz de detectar obstáculos até 10m de distância, tanto na altura do tronco

quanto da cabeça. Ao detectar um obstáculo a bengala gera um alerta ao usuário de forma tátil.

**[008]** O documento de patente WO 2012040703 A3 não é capaz de realizar as seguintes funções: detectar desníveis, tais como buracos ou degraus, ou quaisquer objetos em qualquer altura do corpo do usuário a distâncias superiores a 10 metros; gerar alertas por meio de comandos de voz sobre o objeto e a distância que o mesmo se encontra ou a velocidade com que se aproxima; gerar informações sobre a altura em que se encontra o obstáculo (cintura ou cabeça); fazer denúncias sobre quaisquer tipos de obstáculos; identificar a rota ou localização do deficiente visual por meio da bengala; gerar informações sobre tipos de objetos ou pessoas que se encontram à frente do trajeto do usuário.

**[009]** O documento de patente CN 202859592 propõe uma bengala com um sistema de navegação que faz uso de voz para orientar o deficiente visual durante seu trajeto. O sistema também possibilita à família rastrear o deficiente por meio de GPS e identifica obstáculos por meio de mensagens de voz e vibrações do aparelho.

**[010]** O documento de patente CN 202859592 não é capaz de realizar as seguintes funções: detectar desníveis, tais como buracos ou degraus; gerar alertas por meio de comandos de voz, ou vibrações, sobre a distância em que se encontra ou a velocidade com que se aproxima um objeto; fazer denúncias sobre quaisquer tipos de obstáculos; gerar informações sobre tipos de objetos ou pessoas que se encontram à frente do trajeto do usuário; informar se o trajeto encontra-se livre de obstáculos.

**[011]** O documento de patente KR20140000480 (A) propõe uma bengala para cegos que é interligada a um dispositivo inteligente. O sistema faz uso de um sensor ultrassônico para detectar e calcular a distância de obstáculos frontais. Todas as leituras do sensor ultrassônico são enviadas para o dispositivo inteligente que alertará o deficiente visual por meio de voz a distância dos possíveis obstáculos frontais.

**[012]** O documento de patente KR20140000480 (A) não é capaz de realizar as seguintes funções: detectar desníveis, tais como buracos ou degraus; gerar alertas vibratórios sobre o objeto e a distância que o mesmo se encontra ou a velocidade com que se aproxima; gerar informações sobre a altura em que se encontra o obstáculo (cintura ou cabeça); fazer denúncias sobre quaisquer tipos de obstáculos; identificar a rota ou localização do deficiente visual por meio da bengala; gerar informações sobre tipos de objetos ou pessoas que se encontram à frente do trajeto do usuário; informar se o trajeto encontra-se livre de obstáculos.

**[013]** O documento de patente BR 10 2012 020647 1 propõe uma bengala que possui um sistema de alimentação com bateria na cintura do usuário e identifica somente obstáculos frontais, por meio de um emissor na ponta da bengala e um receptor na empunhadura da mesma, a qual envia sinais sonoros na forma de bipes para um fone de ouvido.

**[014]** O documento de patente BR 10 2012 020647 1 não é capaz de realizar as seguintes funções: detectar desníveis, tais como buracos ou degraus; gerar alertas por meio de comandos de voz, ou vibratórios, sobre o objeto e a distância que o mesmo se encontra ou a velocidade com que se aproxima; gerar informações sobre a altura em que se encontra o obstáculo (cintura ou cabeça); fazer denúncias sobre quaisquer tipos de obstáculos; identificar a rota ou localização do deficiente visual por meio da bengala; gerar informações sobre tipos de objetos ou pessoas que se encontram à frente do trajeto do usuário; informar se o trajeto encontra-se livre de obstáculos.

**[015]** Portanto, o presente modelo de utilidade aqui requerido é capaz de contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos deficientes visuais, uma vez que o mesmo é capaz de detectar e alertar em forma de voz, vibrações táteis e bipes a existência, ou não, de obstáculos (na altura da cintura e da cabeça) ou desníveis.

**[016]** O modelo de utilidade é constituído por uma bengala (Figura 1 – nº 1) como principal componente e mais dois acessórios que podem se conectar a bengala: um dispositivo móvel (Figura 1 – nº 2) com capacidade de

processamento, o qual pode emitir todos os alertas (sonoros ou vibratórios) gerados pela bengala, bem como sua geolocalização; e um sistema *web* multiusuário (Figura 1 – nº 3) que permite o armazenamento e visualizações de denúncias, de forma gráfica ou textual, bem como das rotas e geolocalização do deficiente visual, além de poder exibir todo um histórico de alertas, trajetos e denúncias.

**[017]** A bengala (Figura 1 – nº 1) é constituída por um conjunto de sensores de distância (Figura 2 – nº 4, 5, 6) posicionados em pontos estratégicos para detectar obstáculos (na altura da cabeça e do tronco) e desníveis (buracos, bueiros, batentes e etc.). O sensor (Figura 2 – nº 4) serve para identificar obstáculos na altura da cabeça, o sensor (Figura 2 – nº 5) serve para identificar obstáculos na altura do tronco, por fim o sensor (Figura 2 – nº 6) serve para identificar desníveis. Os sensores para detectar obstáculos na altura da cabeça também podem ser acoplados a óculos, itens de chapelarias ou em um colar. A bengala também possui uma bateria (Figura 2 – nº 7), que permite a troca da fonte de alimentação externa sem que o sistema seja desligado, e um conector para alimentação externa (Figura 2 – nº 8) que conecta a principal fonte de energia. Além disso, a bengala possui um microcontrolador (Figura 2 – nº 9) que processa todos os dados que são enviados pelos sensores e envia comandos ou mensagens para outros componentes do sistema, um módulo de comunicação sem fio IEEE 802.X (Figura 2 – nº 10) que pode se comunicar com o sistema de mini-autofalantes (Figura 2 – nº 15) ou com o dispositivo móvel (Figura 1 – nº 2).

**[018]** A bengala também possui um conector de áudio (Figura 2 – nº 11) ao qual pode ser conectado o sistema de mini-autofalantes (Figura 2 – nº 15), um GPS (Figura 2 – nº 12), que permite fazer a geolocalização da denúncia, e um módulo para conexão com quaisquer redes móveis (Figura 2 – nº 13). Além disso, um dispositivo vibratório (Figura 2 – nº 14), localizado próximo à empunhadura da bengala, capaz de operar em diferentes ritmos e frequências vibratórias de forma a alertar o deficiente sobre os obstáculos.

**[019]** A arquitetura do sistema também possui um sistema de mini-autofalantes (Figura 2 – nº 15) capazes de gerar alertas (sejam eles em comando de voz ou bipes) emitidos pela bengala. A conexão do mesmo com a bengala pode ocorrer com ou sem fio. Tais alertas também podem ser enviadas para qualquer tipo de sistema móvel que possua as características necessárias para emitir o alerta.

**[020]** A bengala é capaz de se conectar, por meio de uma placa de comunicação baseada no padrão IEEE 802.X (Figura 2 – nº 10), com um sistema de computação nas nuvens multiusuário (Figura 1 – nº 3) que permite o armazenamento e visualizações de denúncias, de forma gráfica ou textual, para rastreamento de rotas ou geolocalização da bengala.

**[021]** No momento que um obstáculo ou desnível é detectado, a bengala irá reproduzir um alerta sintetizado em voz que se dá por meio de frases previamente gravadas ou por vibrações (Figura 2 – nº 14). As frases informam o tipo de perigo que se encontra à frente (obstáculo ou desnível), em que altura está o mesmo, no caso de obstáculo, e a distância do mesmo. Caso seja um deficiente visual surdo, a bengala irá gerar alertas táteis diferentes para cada tipo de obstáculo ou desnível por meio de vibrações na própria bengala. Quando não houver mais obstáculos, ou desníveis, à frente, a bengala emitirá um alerta, sonoro ou vibratório, informando que o trajeto está seguro. Além disso, é capaz de reconhecer objetos ou pessoas e informar ao deficiente visual, e calcular a velocidade com que obstáculos estão se aproximando.

**[022]** O sistema também possui um suporte para armazenamento de baterias (Figura 3) que se conecta (Figura 3 – nº16) à bengala e que alerta quando a carga da bateria está baixa (Figura 3 – nº17).

## REIVINDICAÇÕES

- 1. Bengala Inteligente para Auxilio à Locomoção de Deficientes Visuais**, caracterizada por constituir uma bengala, dotada de sensor de distância na altura da cabeça (figura 2 – nº 4) com interconexão com ou sem fio, de sensor de distância na altura da cintura (figura 2 – nº 5), de sensor de desnível (figura 2 – nº 6), suporte para inserção de baterias (recarregáveis ou não) (figura 3), bateria (figura 2 – nº 7), conector para alimentação externa (figura 2 – nº 8), microcontrolador (figura 2 – nº 9), módulo de comunicação sem fio IEEE 802.X (figura 2 – nº 10), conector de áudio (figura 2 – nº 11), contendo ainda um dispositivo GPS (figura 2 – nº 12), módulo para conexão com redes móveis (figura 2 – nº 13), um dispositivo vibratório (figura 2 – nº 14), sistema de mini-autofalantes (figura 2 – nº 15) e um software.
- 2. Bengala Inteligente para Auxilio à Locomoção de Deficientes Visuais**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela sua alimentação também ser possível por meio de fonte externa (figura 3).
- 3. Bengala Inteligente para Auxilio à Locomoção de Deficientes Visuais**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do sensor de distância na altura da cabeça (figura 2 – nº 4) poder vir acoplado a óculos, itens de chapelarias ou em um colar.
- 4. Bengala Inteligente para Auxilio à Locomoção de Deficientes Visuais**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por conter um dispositivo GPS capaz de gerar denúncia por meio do georreferenciamento de qualquer tipo de obstáculo, ou problema de acessibilidade, que não estejam em conformidade com as vias públicas.
- 5. Bengala Inteligente para Auxilio à Locomoção de Deficientes Visuais**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por conter um microcontrolador capaz de fazer o reconhecimento e identificação de objetos na linha de cintura e cabeça, bem como desníveis, além de identificar pessoas.



DESENHOS

Figura 1

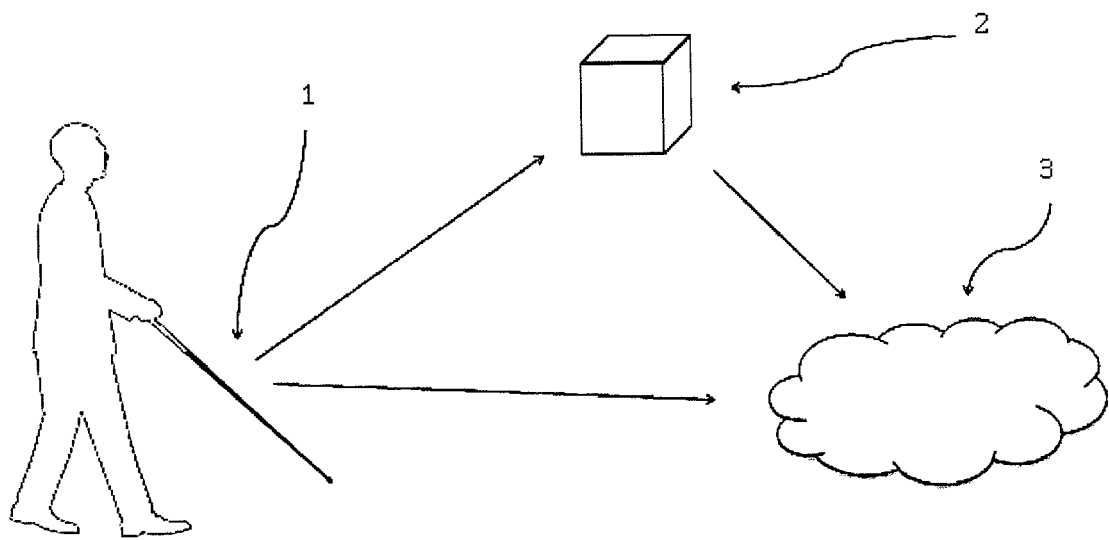


Figura 2

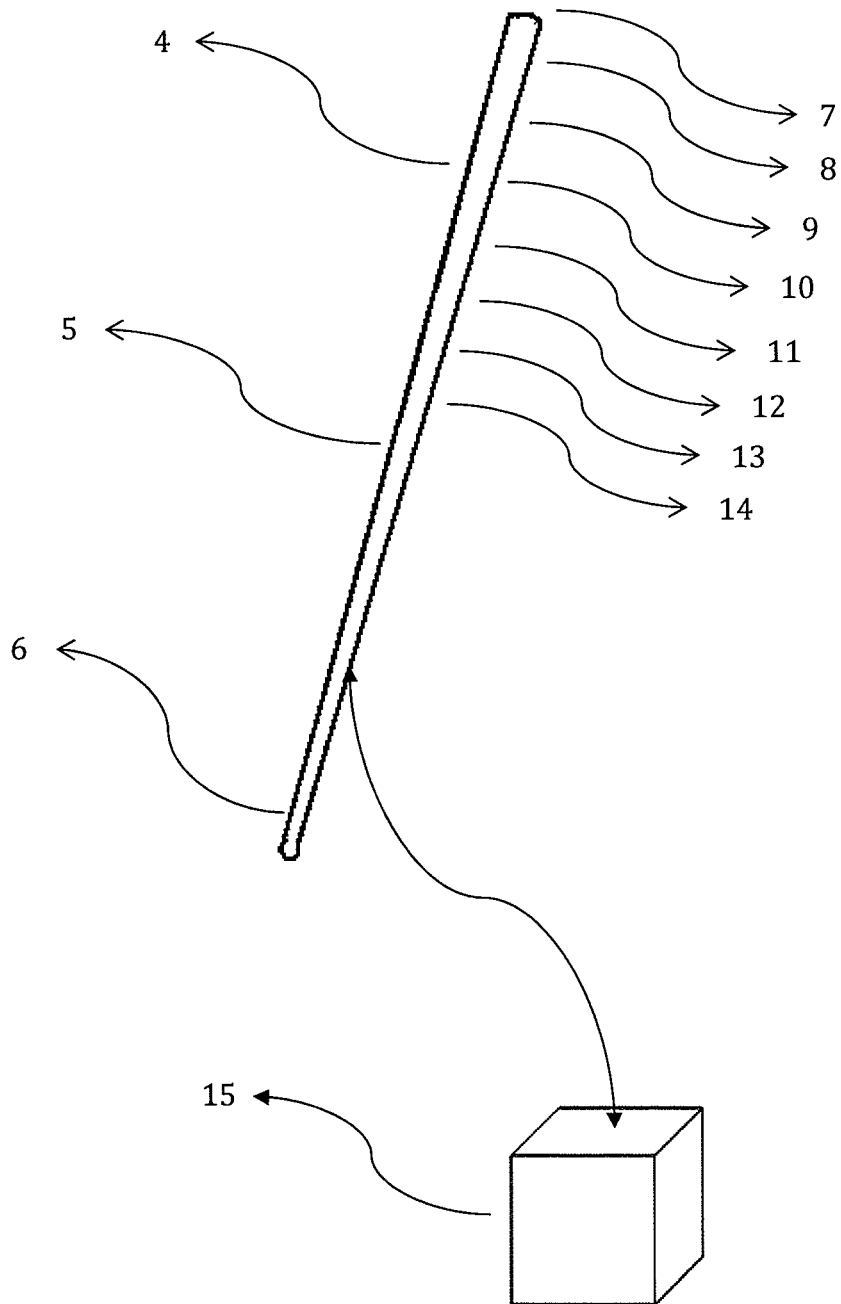


Figura 3

