



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 102017019709-3

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 102017019709-3

(22) Data do Depósito: 14/09/2017

(43) Data da Publicação Nacional: 16/04/2019

(51) Classificação Internacional: A61G 3/06; B60L 8/00.

(52) Classificação CPC: A61G 3/061; B60L 8/003.

(54) Título: VEÍCULO ELÉTRICO MOVIDO À ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ADAPTADO À MOBILIDADE DE CADEIRANTES

(73) Titular: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE, Instituição de Ensino e Pesquisa. CGC/CPF: 10877412000168. Endereço: RUA DR. NILO BEZERRA RAMALHO, 1692, TIROL, Natal, RN, BRASIL(BR), 59015-300, Brasileira

(72) Inventor: ARTHUR SALGADO DE MEDEIROS; JOÃO TEIXEIRA DE CARVALHO NETO; IAGO SOUZA DE MEDEIROS; MARAYSA ARAÚJO SILVA.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 14/09/2017, observadas as condições legais

Expedida em: 30/07/2024

Assinado digitalmente por:

Alexandre Dantas Rodrigues

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

VEÍCULO ELÉTRICO MOVIDO À ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ADAPTADO À MOBILIDADE DE CADEIRANTES

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] Cadeiras de rodas tradicionais são propulsadas pela força do próprio cadeirante ou por um motor. Cadeiras motorizadas energizadas por baterias são comumente as mais utilizadas para locomoção em terrenos pisos desnivelados ou com angulação considerável. Entretanto, terrenos arenosos, áreas rochosas e áreas acidentadas como praias e dunas, proporcionam dificuldade na mobilidade de cadeirantes, uma vez que as cadeiras de roda tradicionais atolam ou são impedidas por obstáculos já que são fabricadas para se locomoverem em terrenos lisos e concretos.

[002] Uma grande desvantagem destes tipos de cadeiras é que suas baterias precisam ser carregadas constantemente através da rede elétrica e não garantem autonomia para seu funcionamento desde que as baterias estejam em boa condição e carregadas. De acordo com o supracitado, é importante considerar que as áreas rochosas e arenosas são abertas e muitas vezes susceptíveis a raios solares, chuvas ou neve, o que pode dificultar mais ainda a permanência do cadeirante nessas áreas.

[003] É importante considerar que uma cadeira de rodas em terreno acidentado deve ser construída de forma econômica, de tal forma que possa ser comprada prontamente pelas pessoas ou disponibilizadas para empréstimos por organizações.

[004] Em termos de mobilidade é de extrema importância que o cadeirante não precise se locomover de sua cadeira de rodas para adentrar nessas áreas e possa ter livre mobilidade sem a necessidade do auxílio de terceiros. Como solução, esta patente propõe um veículo elétrico que funciona como uma plataforma, movido à energia fotovoltaica, tracionado com 6 pneus que proporciona acessibilidade e independência do cadeirante para locomoção em terrenos arenosos. O veículo apresenta uma rampa de acesso que pode ser utilizada pelo cadeirante para adentrar no veículo que pode ser controlado pelo

próprio cadeirante através de controle remoto disponível facilmente para ele. O veículo elétrico utiliza o sol como fonte principal de energia e, por meio de painéis fotovoltaicos, a energia luminosa é convertida em eletricidade e armazenada em bancos de baterias para o acionamento de motores que são utilizados para movimentar um conjunto de engrenagens acopladas aos eixos ligados aos pneus. Os painéis fotovoltaicos também são utilizados como sombreadores para os cadeirantes.

ESTADO DA TÉCNICA

[005] A busca por dispositivos semelhantes resultou em documentos relevantes, principalmente, na possibilidade de locomoção de cadeirantes em locais com obstáculos como é o caso das invenções US8132637B1, US4960180, US6419036B1 e US6688414B1. Uma revisão desses dispositivos conhecidos revela que existe uma necessidade de um dispositivo de transporte que permita que indivíduos em uma cadeira de rodas escalem e saiam do dispositivo sem ter que sair da cadeira de rodas.

[006] As invenções US8132637B1, US6419036B1 e US6688414B1 possibilitam acessibilidade do cadeirante ao veículo sem sair de sua cadeira de rodas através de uma rampa, entretanto, não está claro se essas rampas são acionadas eletronicamente, sendo necessário a ajuda de outras pessoas ou esforço maior do cadeirante.

[007] A maioria das contribuições são aplicadas em terrenos arenosos e rochosos dos mais diversos tipos, como as invenções US6419036B1 e US4960180A mas utilizam esteiras para sua locomoção, o que pode tornar o veículo mais caro do que aqueles que utilizam rodas, como as invenções US6688414B1 e US8132637B1. Esta última utiliza a movimentação das próprias rodas da cadeira de rodas motorizada para girar rolamentos que movimentarão os pneus principais para locomoção do veículo. A desvantagem desta solução é que somente cadeiras de rodas motorizadas podem ser utilizadas.

[008] Outra importante tecnologia a ser considerada em veículos para mobilidade de cadeirantes refere-se a equipamentos ou dispositivos que possibilitem a segurança de pedestres que possam estar compartilhando da

mesma área, como praias e áreas de lazer compartilhadas. Entretanto, nenhum dos veículos pesquisados na literatura possuem este tipo de tecnologia.

[009] Todas as invenções pesquisadas (US8132637B1, US6419036B1, US6688414B1 e US4960180A) utilizam baterias como fonte de energia para propulsão dos motores, entretanto as baterias precisam ser recarregadas através da rede elétrica. Além disso, as baterias desses veículos precisam estar sempre sob corrente de flutuação alimentada por outra fonte de energia quando o veículo não estiver funcionando. Caso contrário, a bateria descarregará lentamente e poderá perder a capacidade de armazenar cargas elétricas, se esse ciclo for repetido com frequência. Adicionalmente, veículos que só utilizam baterias como fonte de energia não fornecem segurança para o cadeirante, uma vez que não é garantido que a bateria se mantenha carregada durante todo o percurso do cadeirante. Essa hipótese pode ocorrer com maior probabilidade caso as baterias percam sua capacidade de armazenar cargas elétricas, o que pode ser justificado pelos motivos supracitados.

[010] Além disso, é preferível que o veículo proteja o cadeirante do sol, chuva ou neve como é aplicado nas invenções US6419036B1 e US6688414B1. A invenção US4960180A, consiste de um veículo mais compacto do que os demais pesquisados e que não possui este tipo de proteção.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS DA INVENÇÃO

[011] A seguir, para melhor entendimento e compreensão de como se constitui o "VEÍCULO ELÉTRICO MOVIDO À ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ADAPTADO À MOBILIDADE DE CADEIRANTES", que aqui se pleiteia, apresentam-se os desenhos ilustrativos, parte integrante deste relatório, onde pode-se observar:

[012] A FIG. 1 – apresenta uma visão em perspectiva do veículo observando-se os seguintes detalhes: painéis fotovoltaicos (11); estrutura de suporte dos painéis com 4 vigas (12); plataforma (14); rampa de acesso (15); botões de acionamento do atuador linear (16) e (17); atuador linear (18) e sensor traseiro anti-impacto (19).

[013] A FIG. 2 – apresenta uma visão de cima do chassi do veículo observando os componentes que fazem parte do sistema de tração e locomoção: pneus (01); motor (02); correia principal (03); eixo principal (04); correia secundária dianteira (05); eixo secundário dianteiro (06); correia secundária traseira (07); eixo secundário traseiro (08); parte interior do chassi principal (13) e chassi principal (21).

[014] A FIG. 3 – apresenta uma visão em perspectiva do chassi do veículo observando os componentes que fazem parte do sistema de tração, locomoção e segurança anti-impacto do veículo: motor (02); correia principal (03); eixo principal (04); correia secundária dianteira (05); eixo secundário dianteiro (06); correia secundária traseira (07); eixo secundário traseiro (08); engrenagens principais (09); engrenagens secundárias (10); parte interior do chassi principal (13); sensor dianteiro anti-impacto (20) e chassi principal (21).

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[015] O veículo inventado contém 6 pneus (01) tracionados através de um conjunto de correias e engrenagens acoplados à dois motores (02), um para movimentação das rodas esquerdas e outro para a movimentação das rodas direita, para possibilitar mobilidade do cadeirante em áreas rochosas e arenosas de difícil locomoção. Cada motor está acoplado à uma correia principal (03) que possibilita a tração dos eixos centrais (04) que por sua vez conecta 2 correias secundárias (05) com os eixos dianteiros (06) e 2 correias secundárias (07) com eixos traseiros (08). As engrenagens principais (09) são utilizadas para conectar os motores ao eixo principal. Já as engrenagens secundárias (10) são utilizadas para conectar o eixo central com o dianteiro e o eixo central com o traseiro. A distribuição das correias e engrenagens proposta contribui para uma maior tração do veículo e possibilidade de locomoção em terrenos arenosos e rochosos, sendo estes inclusive, inclinados. O conjunto de correias, eixos e engrenagens, bem como o controle de movimentação do veículo permite sua locomoção para frente, para trás e rotações para o lado direito e esquerdo. O veículo rotaciona para o lado direito mantendo as rodas do lado direito estáticas enquanto as rodas do lado esquerdo são acionadas. Da mesma forma, rotações

para o lado esquerdo são realizadas mantendo as rodas do lado esquerdo estáticas enquanto as rodas do lado direito rotacionam.

[016] O veículo contém painéis fotovoltaicos (11) que são utilizados para o carregamento de baterias que farão o acionamento de motores de corrente contínua através dos circuitos eletrônicos conversores de corrente contínua. Os painéis fotovoltaicos, funcionando sob irradiância, também são responsáveis por manter as baterias sob corrente de flutuação nos momentos nos quais o veículo não está em movimento, evitando o descarregamento das baterias. Os painéis fotovoltaicos são suportados por uma estrutura de 4 vigas (12) fazendo com que o conjunto desses painéis com a estrutura funcione como um sombreador para o cadeirante.

[017] A utilização de circuitos eletrônicos que funcionam em corrente contínua proporciona menores perdas de conversão de energia entre os painéis fotovoltaicos e os motores, melhor proteção contra curto circuitos e conversão de tensão sem a necessidade de transformadores, além da simplicidade da conversão direta entre os painéis fotovoltaicos sem a necessidade de utilização de inversões o que diminui o peso do veículo. A arquitetura dos circuitos eletrônicos consiste de um conversor de energia elétrica CC/CC responsável por rastrear a máxima potência do painel fotovoltaico e fornecê-la um banco de baterias; um circuito ponte H que recebe a energia das baterias e a fornece para movimentação dos motores CC. Os conversores CC/CC são controlados por um microcontrolador que embarca um algoritmo de rastreamento do ponto de máxima potência com o objetivo de alcançar maior rendimento do painel solar para as condições naturais em que podem ser submetidos. Quando o veículo não está funcionando, as baterias são mantidas sob carregamento ou sob tensão de flutuação para evitar seu descarregamento.

[018] O chassi principal do veículo (21) é responsável por sustentar a plataforma (14) à qual o cadeirante fará o manuseio do veículo para sua movimentação e que acomodam os motores, eixos e engrenagens. Seu interior contém 3 compartimentos (13) que são utilizados para abrigar as baterias, circuitos eletrônicos, motores, engrenagens e as correias que locomovem os eixos dianteiros (05) e os eixos traseiros (07).

[019] A invenção descrita neste documento pode ser disponibilizada para empréstimo onde os cadeirantes terão acesso por uma rampa (15) que é acionada por um botão na viga traseira direita de suporte dos painéis fotovoltaicos (16). A rampa é constituída de dois módulos que são dobrados quando a mesma está elevada e que, ao serem alinhados em 180°, possibilitam o acesso do cadeirante ao veículo. Após a entrada no veículo o cadeirante pode facilmente subir a rampa através do acionamento de um segundo botão disponível na viga dianteira direita (17). Um controle remoto com tecnologia sem fio disponível logo abaixo deste botão deve ser utilizado pelo cadeirante para se locomover no veículo. A plataforma é movimentada pelo acionamento de um atuador linear (18) que funciona com a energia das baterias.

[020] O sistema de segurança do veículo é constituído por sensores ultrassônicos na parte traseira do veículo (19) e na parte da frente do veículo (20), interrompendo sua movimentação para evitar a colisão com obstáculos e pessoas. É importante destacar que o sensor ultrassônico traseiro não é obstruído pela rampa.

REIVINDICAÇÕES

1. “VEÍCULO ELÉTRICO MOVIDO À ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ADAPTADO À MOBILIDADE DE CADEIRANTES” **caracterizado por** possuir uma plataforma móvel (14), acessada por um cadeirante por meio de uma rampa (15), que utiliza painéis fotovoltaicos (11) para carregar continuamente baterias propulsionando dois motores (02) que utiliza um sistema de tração que utiliza 6 pneus (01) composto por dois motores (02) que são acoplados às engrenagens principais (09) nos eixos principais (04) através de uma correia principal (03) conectados aos eixos dianteiros (06) e aos eixos traseiros (08) por correias secundárias dianteiras (05) e traseiras (07).
2. “VEÍCULO ELÉTRICO MOVIDO À ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ADAPTADO À MOBILIDADE DE CADEIRANTES” de acordo com a reivindicação n°1 **caracterizado por** possuir uma estrutura composta por 4 vigas (12) que sustentam painéis fotovoltaicos (11).
3. “VEÍCULO ELÉTRICO MOVIDO À ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ADAPTADO À MOBILIDADE DE CADEIRANTES” de acordo com a reivindicação n°1 **caracterizado por** possuir um sistema de acesso composto por uma rampa dividida em dois módulos (15) que são ajustados para o acesso do cadeirante através de um atuador linear (18) acionado pelos botões (16) e (17).
4. “VEÍCULO ELÉTRICO MOVIDO À ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ADAPTADO À MOBILIDADE DE CADEIRANTES” de acordo com a reivindicação n°1 **caracterizado por** possuir um sistema de segurança anti-impacto que freia o veículo ao perceber um obstáculo em sua frente, sendo esse sistema composto por um sensor na frente chassi (20) do veículo e um sensor na parte traseira do chassi (19) do veículo.
5. “VEÍCULO ELÉTRICO MOVIDO À ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ADAPTADO À MOBILIDADE DE CADEIRANTES” de acordo com a reivindicação n°1 **caracterizado por** possibilitar a movimentação a partir de um controle remoto sem fio.

6. “VEÍCULO ELÉTRICO MOVIDO À ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA ADAPTADO À MOBILIDADE DE CADEIRANTES” de acordo com a reivindicação n°1 **caracterizado por** possuir um circuito eletrônico controlador que realiza o rastreamento do ponto de máxima potência dos painéis fotovoltaicos fornecendo a máxima potência produzida pelos painéis às baterias e disponibilizando essa energia para os motores (02).

DESENHOS

FIG. 1

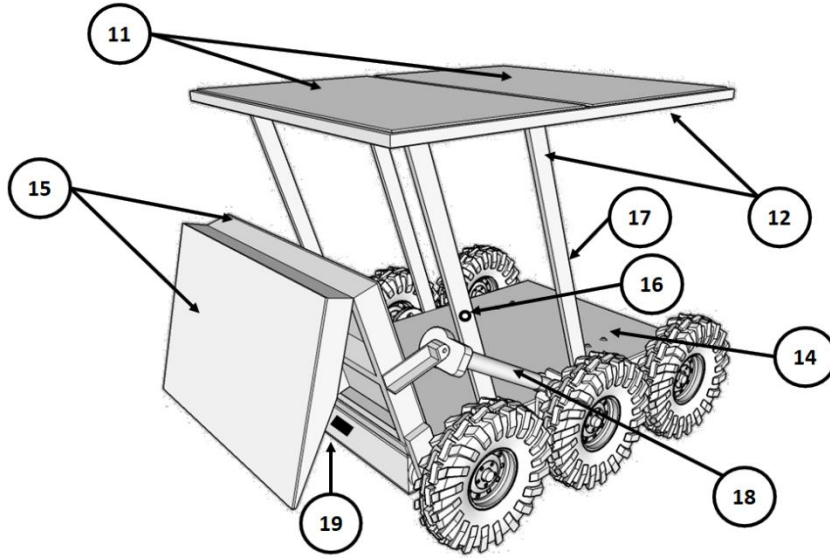


FIG. 2

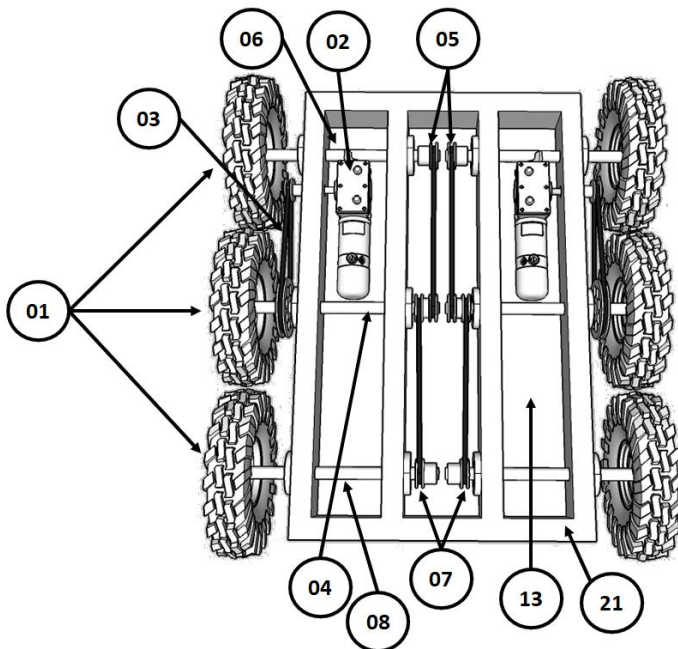


FIG. 3

