



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102015022090-1 A2



(22) Data do Depósito: 09/09/2015

(43) Data da Publicação: 15/03/2016

(RPI 2358)

(54) **Título:** DISPOSITIVO PARA PROTEÇÃO DE PEDESTRES EM CASO DE IMPACTO COM UM VEÍCULO

(51) **Int. Cl.:** B60R 21/34

(52) **CPC:** B60R 21/34

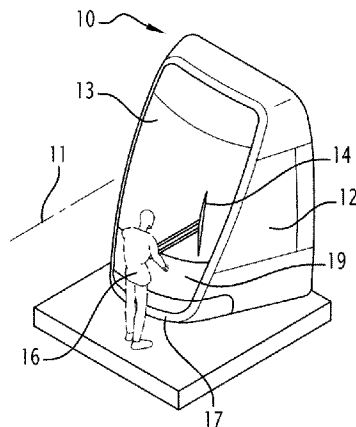
(30) **Prioridade Unionista:** 10/09/2014 FR 1458502

(73) **Titular(es):** ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES

(72) **Inventor(es):** GUILLAUME VIDAL, BERNARD METAYER, FRÉDÉRIC LE-BRETON

(74) **Procurador(es):** LUIZ LEONARDOS & ADVOGADOS

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO PARA PROTEÇÃO DE PEDESTRES EM CASO DE IMPACTO COM UM VEÍCULO. A presente invenção refere-se a um veículo terrestre (10), incluindo uma parte frontal (12), dita parte frontal compreendendo um dispositivo de proteção (15), dito dispositivo de proteção compreendendo: - um para-choque (17) posicionado na frente do veículo (10); - um dispositivo (18) para detectar um impacto ou presença, capaz de detectar um obstáculo (16) na frente do veículo (10), caracterizado pelo fato de que o para-choque (17) compreende uma aba (20) situada na frente da parte inferior da parte frontal (12) do veículo (10), dita aba (20) sendo capaz de ir de uma posição fechada para uma posição aberta em direção à base do veículo, em caso de detecção pelo dispositivo (18) de um impacto ou presença na frente do veículo, a fim de evitar que um obstáculo (16) passe debaixo da parte frontal (12) do veículo (10).



“DISPOSITIVO PARA PROTEÇÃO DE PEDESTRES EM CASO DE IMPACTO COM UM VEÍCULO”

[0001] A presente invenção refere-se a um veículo terrestre incluindo uma parte frontal, dita parte frontal incluindo um dispositivo de proteção compreendendo: um para-choque posicionado na frente do veículo; um dispositivo de detecção de impacto ou presença, capaz de detectar um obstáculo na frente do veículo.

[0002] O Documento EP 1.334.018 descreve um dispositivo dissipador de energia de impacto equipando veículos, em particular, veículos ferroviários. Um tal dispositivo tem elementos absorvedores de energia configurados de modo que, em caso de impacto, parte do veículo seja desdobrado oposto à direção de impacto, e o espaço intermediário gerado pelo desdobramento seja carregado com os elementos absorvedores de energia.

[0003] Este tipo de dispositivo é particularmente adequado para proteger passageiros do veículo em caso de impacto com um obstáculo, ou com outro veículo.

[0004] Entretanto, se o obstáculo for um pedestre, o último arrisca ser seriamente ferido em caso de impacto. O pedestre, em particular, arrisca ser arrastado sob o veículo e passar sob as rodas.

[0005] A invenção objetiva melhorar os dispositivos existentes para proteger pedestres em caso de impacto frontal com um veículo, em particular, do tipo veículo ferroviário, independente da posição do pedestre no momento do impacto: Em frente, ao lado ou deitado no chão. Em particular, a invenção objetiva evitar que o pedestre passe debaixo da parte frontal do veículo.

[0006] Pare este fim, a invenção refere-se a um veículo terrestre do tipo acima mencionado, em que o para-choque compreende uma aba situada na frente da parte

inferior da parte frontal do veículo, dita aba sendo capaz de ir de uma posição fechada para uma posição aberta voltada para a base do veículo, em caso de detecção pelo dispositivo de um impacto ou presença na frente do veículo, a fim de evitar que um obstáculo passe debaixo da parte frontal do veículo.

[0007] De acordo com as formas de realização particulares, o veículo compreende um ou mais dos seguintes aspectos, considerados sozinhos ou de acordo com quaisquer combinações tecnicamente possíveis:

[0008] - o para-choque ainda inclui um capô, capaz de ir de uma posição fechada para uma posição aberta em direção à frente do veículo, se o dispositivo detectar um impacto ou presença na frente do veículo, a fim de ejetar o obstáculo para frente para removê-lo da parte frontal do veículo;

[0009] - o dispositivo de proteção ainda compreende um primeiro meio absorvedor de energia, capaz de ser desdobrado por insuflação em caso de impacto ou presença em frente do veículo;

[0010] - o meio absorvedor de impacto é configurado a fim de desdobrar-se mais distante, preferivelmente acima, de um espaço compreendido entre as posições fechada e aberta do capô;

[0011] - o veículo compreende um para-brisa situado acima do para-choque, de modo que o meio absorvedor de energia de impacto seja configurado a fim de ser desdobrado na frente do para-brisa;

[0012] - a aba é capaz de ir, por rotação ou translação, da posição fechada para a posição aberta em direção à base do veículo;

[0013] - a aba é capaz de ir, por rotação, da posição fechada para a posição aberta em direção à base do veículo, a aba ainda compreendendo uma superfície de proteção capaz de encher o espaço entre a aba na posição aberta e o capô;

[0014] - a superfície de proteção ainda compreende um segundo meio absorvedor de impacto, capaz de desdobrar-se entre o capô e a aba após abertura da aba (20);

[0015] - o capô é capaz de ir, por rotação ou translação, da posição fechada para a posição aberta em direção à frente do veículo;

[0016] - nas posições fechadas do capô e da aba, o para-choque projeta-se para a frente do veículo.

[0017] A invenção também se refere ao método para proteger um veículo, compreendendo as seguintes etapas:

[0018] - detectar um impacto sobre um para-choque ou presença de obstáculo na frente do veículo, para um veículo em uma condição de velocidade não-zero;

[0019] - mover uma aba inferior de uma posição fechada para uma posição aberta em direção à base do veículo.

[0020] De acordo com as formas de realização particulares, o método compreende um ou mais dos seguintes aspectos, considerados sozinhos ou de acordo com quaisquer combinações tecnicamente possíveis:

[0021] - seguinte à etapa de detecção, o método compreende as etapas para passagem de um capô do veículo de uma posição fechada para uma posição aberta em direção à frente do veículo, e desdobramento por insuflação de um meio absorvedor de energia de impacto, acima de um espaço compreendido entre as posições fechada e aberta do capô;

[0022] - a passagem do capô para a posição aberta ocorre antes ou após da passagem da aba para a posição aberta, ou simultaneamente com a passagem da aba para a posição aberta;

[0023] - seguinte à etapa de detecção, o método ainda compreende a etapa

para a frenagem de emergência do veículo.

[0024] A invenção também se refere a um veículo, como descrito acima, provido com meios para implementar um método de proteção, como descrito acima.

[0025] A invenção será melhor compreendida após leitura da seguinte descrição, provida somente como um exemplo e feita com referência aos desenhos, em que:

[0026] - a Figura 1 é uma vista em perspectiva da frente de um veículo, de acordo com uma forma de realização da invenção, antes de um impacto frontal com um pedestre vertical;

[0027] - a Figura 2 é uma vista lateral da frente do veículo da Figura 1, antes de um impacto frontal;

[0028] - a Figura 3 é uma vista em perspectiva da frente do veículo da Figura 1, seguinte a uma detecção de um impacto frontal ou detecção de uma presença de pedestre;

[0029] - a Figura 4 é uma vista lateral da frente do veículo da Figura 1, seguinte à detecção de um impacto frontal ou detecção de uma presença de pedestre;

[0030] - a Figura 5 é uma vista lateral da frente do veículo da Figura 1, seguinte à detecção de um impacto frontal ou detecção de uma presença de pedestre sobre o solo; e

[0031] - a Figura 6 é uma vista lateral da frente do veículo da Figura 1, de acordo com uma forma de realização alternativa da invenção, seguinte à detecção de um impacto frontal ou detecção de uma presença de pedestre.

[0032] O veículo 10, mostrado nas Figuras 1 e 2, é um veículo ferroviário de comboio ou bonde elétrico, projetado para mover-se ao longo de um eixo geométrico 11. O veículo 10 inclui uma parte frontal 12 formando a frente de dito veículo. A parte frontal 12, em particular, compreende um para-brisa 13, opcionalmente provido com

um limpador de para-brisa 14. O limpador de para-brisa 14 pode ser integrado na base, topo ou lado do para-brisa.

[0033] O veículo 10 é equipado com um dispositivo 15, para proteger um obstáculo 16, em caso de impacto frontal com o veículo 10. O tipo de obstáculo considerado é, em particular, um pedestre 16.

[0034] O dispositivo 15 inclui um para-choque 17, também chamado carenagem. O para-choque 17, preferivelmente, projeta-se para a frente do veículo 10.

[0035] O para-choque 17 é equipado com um dispositivo 18 para detectar um impacto ou presença na frente do veículo, diagramaticamente mostrado na Figura 2. O dispositivo de detecção 18 é capaz de detectar, por contato ou sem contato, um obstáculo à frente do veículo. O dispositivo 18 é, por exemplo, um dispositivo eletrônico, incluindo sensores de contato, por exemplo, sensores de pressão, ou sensores sem contato, por exemplo, sensores de infravermelho ou de ultrassom. A fim de otimizar a velocidade de detecção de um impacto frontal, os sensores são, preferivelmente, situados na frente do para-choque 17.

[0036] Preferivelmente, o para-choque 17 é situado na base da parte frontal 12, a fim de colidir como uma prioridade com as pernas do pedestre 16 e não com regiões vitais, tais como a cabeça ou costelas, e controlar os níveis de trauma para os joelhos.

[0037] O para-choque 17 compreende um capô 19 situado na frente do veículo 10, abaixo do para-brisa 13. O capô 19 é, por exemplo, formado por uma carenagem ou por uma faixa contendo faróis. Em uma situação de movimento normal do veículo 10, o capô 19 está em uma posição fechada, mostrada nas Figuras 1 e 2. Na posição fechada, o capô 19 forma uma superfície contínua com o para-brisa 13.

[0038] Alternativamente, o capô não forma uma superfície contínua com o para-

brisa, o capô, por exemplo, sendo posicionado na frente em relação ao para-brisa.

[0039] O capô 19 é capaz de mover-se em direção a uma posição aberta. Em relação à posição fechada, o capô 19 na posição aberta está longe da parte frontal 12 em direção à frente do veículo 10. Na forma de realização descrita aqui e mostrada nas Figuras 3, 4 e 5, na posição aberta, o capô 19 é conectado a um meio para articular o topo do capô 19 para frente. Isto significa, por exemplo, compreender articulações.

[0040] O capô 19 compreende um dispositivo de abertura, tal como um cilindro de mola associado com um fecho que mantém o capô na posição fechada. O dispositivo de detecção 18 é capaz de executar um programa de acordo com o qual o fecho se abre em caso de detecção de um impacto ou presença de pedestre no para-choque 17, disparando a passagem do capô 19 para a posição aberta.

[0041] O para-choque 17 também compreende uma aba 20 situada na frente do veículo 10, na parte inferior da parte frontal 12, ou mais baixa do que o capô 19. Em uma situação de movimento normal do veículo 10, a aba 20 está em uma posição fechada, mostrada nas Figuras 1 e 2. Na posição fechada, a aba 20 forma uma superfície contínua com uma superfície inferior 21 posicionada abaixo da parte frontal 12 do veículo 10.

[0042] A aba 20 é capaz de mover-se para uma posição aberta, mostrada nas Figuras 3, 4 e 5. Em relação à posição fechada, a aba 20 na posição aberta é movida afastando-se da superfície 21 na direção descendente. Na forma de realização descrita aqui, a aba 20 é conectada a um meio para articular para baixo a frente da aba 20.

[0043] Diferentes formas de realização exemplares são possíveis, em combinação ou não, para disparar a abertura do capô 19 e o disparo da abertura da

aba 20, seguinte à detecção de um impacto frontal ou detecção de uma presença de pedestre pelo dispositivo de detecção 18.

[0044] Em uma primeira forma de realização exemplar, a abertura do capô 19 é disparada antes da abertura da aba 20. A aba 20 é, por exemplo, equipada com um sistema de cilindro de mola que dispara a articulação descendente de dita aba, após liberar um ponto de fixação pela abertura do capô 19.

[0045] Em uma segunda forma de realização exemplar, a abertura da aba 20 é disparada antes da abertura do capô 19.

[0046] Em uma terceira forma de realização, a abertura da aba 20 é disparada substancialmente ao mesmo tempo que a abertura do capô 19. A aba 20 e/ou o capô 19 são, por exemplo, equipados com um sistema de cilindro de mola que dispara o movimento de dita aba e dito capô liberando um fecho.

[0047] Após a aba 20 ser aberta, é mantida relacionando-se com o solo ou próximo ao solo até o veículo 10 ser imobilizado.

[0048] Outras formas de realização podem, entretanto, ser consideradas.

[0049] Se um impacto frontal do veículo 10 com um pedestre 16 for detectado, ou uma presença de pedestre for detectada, a abertura da aba 20 é destinada a obstruir um espaço entre o veículo 10 e o solo, para evitar que o pedestre passe debaixo do veículo e, em particular, debaixo da parte frontal 12 do veículo 10. Assim, nenhuma parte do corpo do pedestre 16 pode passar debaixo do veículo 10, o que reduz os riscos de sério ferimento e facilita o salvamento do pedestre 16.

[0050] Preferivelmente, a aba 20 tem uma superfície de proteção 22. A superfície 22 é, por exemplo, formada por uma rede fixada à traseira da aba 20 e contida dentro do veículo 10 na posição fechada da aba. Quando a aba está na posição aberta, a superfície 22 é desdobrada em um espaço compreendido entre as

posições aberta e fechada da aba, a fim de encher o espaço aberto entre a aba 20 e o capô 19.

[0051] O dispositivo 15 ainda inclui um meio absorvedor de energia de impacto 23, capaz de se desdobrar por insuflação se um impacto ou presença de pedestre for detectado. O meio 3 é visível na posição desdobrada nas Figuras 3, 4, e 5. O meio 23 é, preferivelmente, um travesseiro de ar ou airbag, compreendendo um gerador de gás ativado pela abertura do capô 19, após o dispositivo 18 detectar um impacto ou uma presença de pedestre. Por exemplo, de acordo com um sistema conhecido, o atuador abrindo o capô 19 envia um sinal elétrico para um dispositivo pirotécnico que inflama um reagente químico, gerando gases de inflação.

[0052] Quando o capô 19 está na posição fechada, o airbag 23 está em uma posição dobrada atrás do capô 19. Quando o capô está na posição aberta, o airbag 23 desdobra-se acima do espaço compreendido entre as posições aberta e fechada do capô 19. O airbag na posição desdobrada, como mostrado nas Figuras 3, 4, e 5 situa-se na frente do para-brisa 13 e na frente do limpador de para-brisa 14. O airbag 23 desdobra-se através de toda ou parte da largura do para-brisa 13.

[0053] Em uma forma de realização preferida, o dispositivo de proteção 15 inclui somente a aba 20 como elemento de proteção ativo, o capô 19 sendo estacionário e o dispositivo 15 não incluindo um airbag 23.

[0054] Em uma segunda forma de realização, o dispositivo de proteção 15 inclui somente a aba 20, e o capô 19 tem elementos de proteção ativos, o dispositivo 15 não incluindo um airbag 23.

[0055] Em uma terceira forma de realização, o dispositivo de proteção 15 inclui a aba 20, o capô 19, e o airbag 23 como elementos de proteção ativos.

[0056] Um método operacional do dispositivo 15, de acordo com a terceira forma

de realização acima, será descrito agora, usando-se o exemplo de um obstáculo do tipo pedestre. O veículo 10 é provido com meios para implementação de dito método, tal como um programa armazenado no dispositivo 18.

[0057] A implementação do método é disparada pela detecção de um impacto ou presença entre o para-choque 17 do veículo 10 e o pedestre 16. A detecção é feita pelo dispositivo 18, que dispara a abertura do capô 19 em direção à frente do veículo 10. A abertura do capô 19 destina-se a ejetar o pedestre para afastá-lo da parte frontal 12. Em particular, a abertura do capô 19 procura afastar a cabeça do pedestre 16 do para-brisa 13 e/ou do limpador de para-brisa 14, que apresenta riscos de sérios ferimentos.

[0058] A abertura do capô 19 causa o desdobramento do airbag 23, acima de um espaço compreendido entre as posições aberta e fechada do capô 19. O airbag 23 torna-se, assim, estabelecido entre a cabeça do pedestre 16 e o para-brisa 13, oferecendo proteção adicional àquele pedestre.

[0059] A abertura do capô 19 ainda causa a abertura da aba 20 em direção à base do veículo 10, para evitar que o pedestre 16 seja arrastado sob o veículo.

[0060] Durante operação normal, o método pode disparar frenagem de emergência do veículo quando detecção de presença ou impacto, ou quando abertura da aba 20 e/ou do capô 19. Preferivelmente, o dispositivo de detecção 18 é ativo somente em velocidades não-zero do veículo 10.

[0061] Em caso de mau funcionamento, por exemplo, em caso de operação incorreta do fecho do capô 19, o método pode disparar frenagem de emergência do veículo simultaneamente com a abertura da aba 20.

[0062] Antes de reiniciar o veículo, é necessário realizar certas operações de manutenção, tais como: restaurar e substituir o airbag 23, o último sendo fácil de

colocar sem ferramentas; retornar a aba 20 para sua posição, potencialmente substituindo-a em caso de deformação ou rompimento; retornar o capô 19 para sua posição, potencialmente substituindo-o; rearmar o dispositivo de detecção 18.

[0063] De acordo com uma forma de realização que não é mostrada, a superfície 22 inclui um airbag adicional capaz de desdobrar-se entre o capô 19 e a aba 20, após abertura da aba 20, a fim de proteger um pedestre que tenha caído no chão.

[0064] De acordo com outra forma de realização mostrada na Figura 6, na posição aberta, o capô 19 e a aba 20 são estacionários entre si e são capazes de trasladar diagonalmente em relação à parte frontal 12, em direção à frente e em direção ao chão.

[0065] De acordo com uma alternativa, que não é mostrada na forma de realização da Figura 6, o capô 19 e a aba 20 não são estacionários entre si e são capazes de trasladar, independentemente entre si, da posição fechada para a posição aberta.

REIVINDICAÇÕES

1. Veículo terrestre (10) incluindo uma parte frontal (12), dita parte frontal compreendendo um dispositivo de proteção (15), dito dispositivo de proteção compreendendo:

- um para-choque (17) posicionado na frente do veículo (10);
- um dispositivo (18) para detectar um impacto ou presença, capaz de detectar um obstáculo (16) na frente do veículo (10),

caracterizado pelo fato de que o para-choque (17) compreende uma aba (20) situada na frente da parte inferior da parte frontal (12) do veículo (10), dita aba (20) sendo capaz de ir de uma posição fechada para uma posição aberta em direção à base do veículo, em caso de detecção pelo dispositivo (18) de um impacto ou presença na frente do veículo, de modo que dita aba (20) evite que um obstáculo (16) passe debaixo da parte frontal (12) do veículo (10).

2. Veículo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o para-choque (17) ainda inclui um capô (19) capaz de ir de uma posição fechada para uma posição aberta em direção à frente do veículo, se o dispositivo (18) detectar um impacto ou presença na frente do veículo, a fim de ejetar o obstáculo (16) para frente para removê-lo da parte frontal (12) do veículo (10).

3. Veículo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de proteção (15) ainda compreende um primeiro meio absorvedor de energia de impacto (23), capaz de ser desdobrado por insuflação em caso de impacto ou presença na frente do veículo.

4. Veículo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o meio absorvedor de energia de impacto (23) é configurado a fim de se desdobrar além de um espaço compreendido entre as posições fechada e aberta do

capô (19).

5. Veículo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o meio absorvedor de energia de impacto (23) é configurado a fim de se desdobrar acima do espaço compreendido entre as posições fechada e aberta do capô (19).

6. Veículo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que compreende um para-brisa (13) situado acima do para-choque, de modo que o meio absorvedor de energia de impacto (23) é configurado a fim de ser desdobrado na frente do para-brisa.

7. Veículo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a aba (20) é capaz de ir, por rotação ou translação, da posição fechada para a posição aberta em direção à base do veículo.

8. Veículo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a aba (20) é capaz de ir, por rotação, da posição fechada para a posição aberta em direção à base do veículo, a aba (20) ainda compreendendo uma superfície de proteção (22) capaz de encher o espaço entre a aba (20) na posição aberta e o capô (19).

9. Veículo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a superfície de proteção (22) ainda compreende um segundo meio absorvedor de energia de impacto, capaz de se desdobrar entre o capô (19) e a aba (20), após abertura da aba (20).

10. Veículo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 9, caracterizado pelo fato de que o capô (19) é capaz de ir, por rotação ou translação, da posição fechada para a posição aberta em direção à frente do veículo.

11. Veículo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 10,

caracterizado pelo fato de que, nas posições fechadas do capô e da aba, o para-choque projeta-se para frente do veículo.

12. Método para proteger um veículo (10), caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas:

- detectar um impacto sobre um para-choque ou presença de obstáculo (16) na frente do veículo, para um veículo em uma condição de velocidade não-zero;
- mover uma aba inferior (20) de uma posição fechada para uma posição aberta em direção à base do veículo, de modo que dita aba evite que o obstáculo (16) passe debaixo de uma parte frontal do veículo.

13. Método de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas após a etapa de detecção:

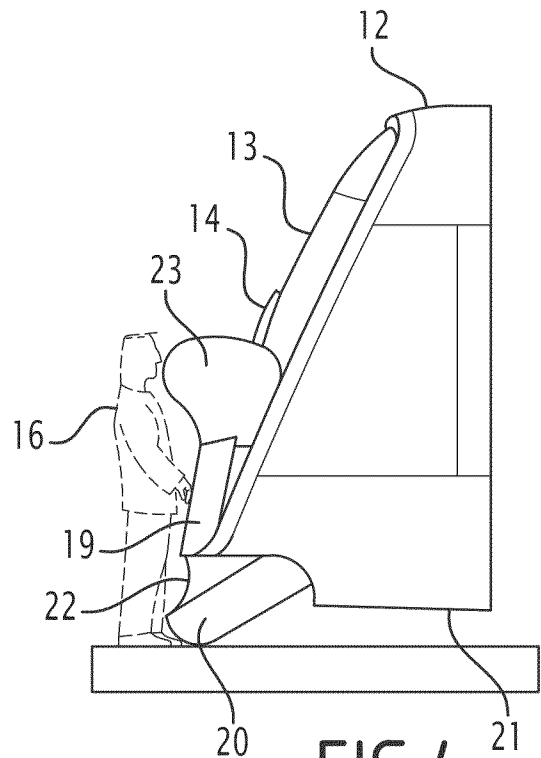
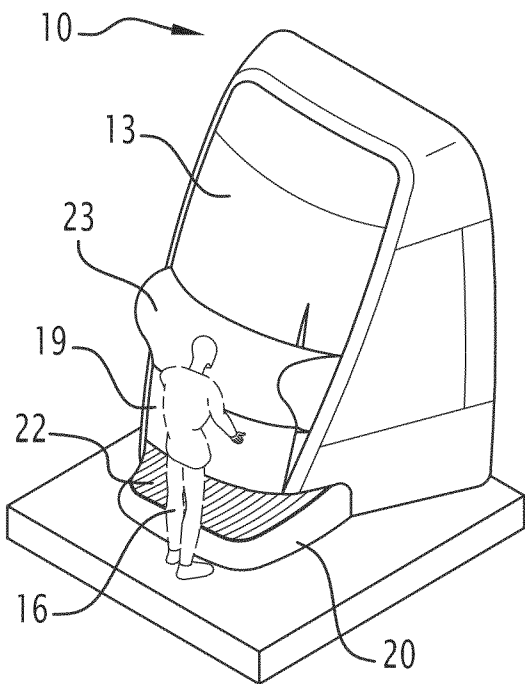
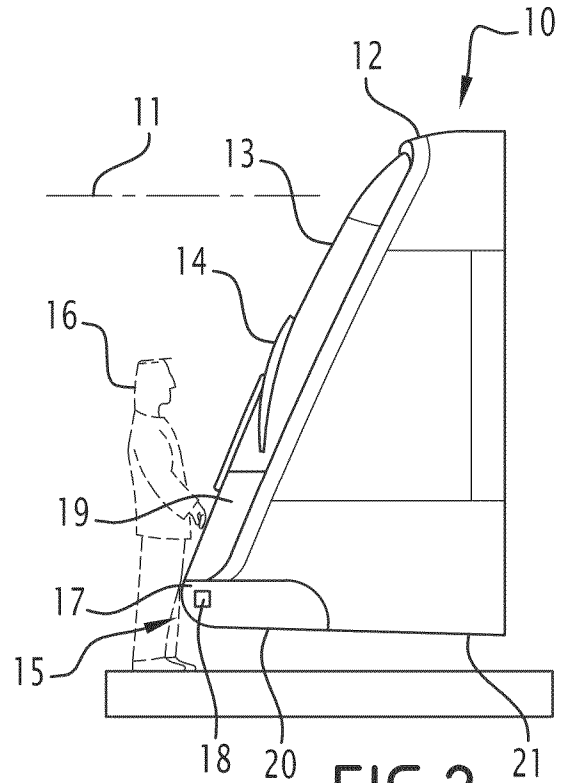
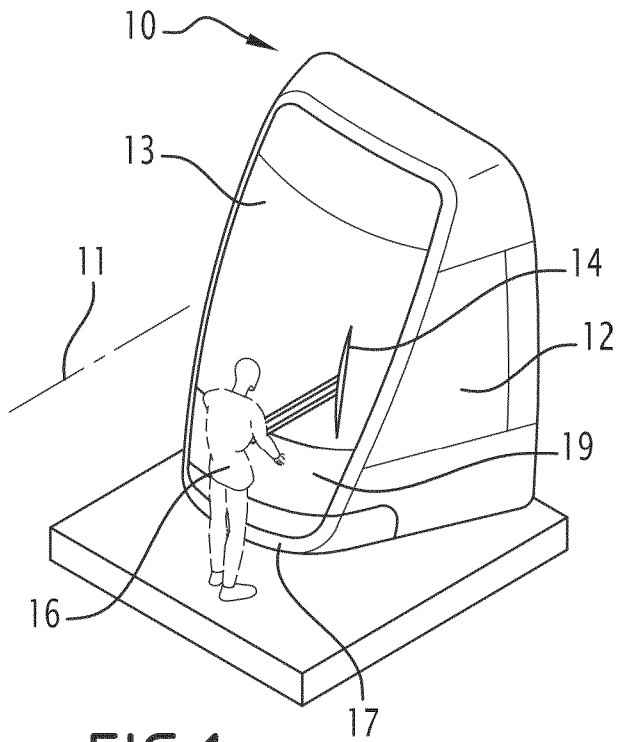
- mover um capô (19) do veículo de uma posição fechada para uma posição aberta em direção à frente do veículo;
- desdobrar, por insuflação, um meio absorvedor de energia de impacto (23), acima de um espaço compreendido entre as posições fechada e aberta do capô.

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a passagem do capô (19) para a posição aberta ocorre antes ou após da passagem da aba (20) para a posição aberta, ou simultaneamente com a passagem da aba (20) para a posição aberta.

15. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14, caracterizado pelo fato de que compreende ainda uma etapa para a frenagem de emergência do veículo.

16. Veículo (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que é provido com meios para implementar um método

conforme definido em qualquer uma das reivindicações 12 a 15.



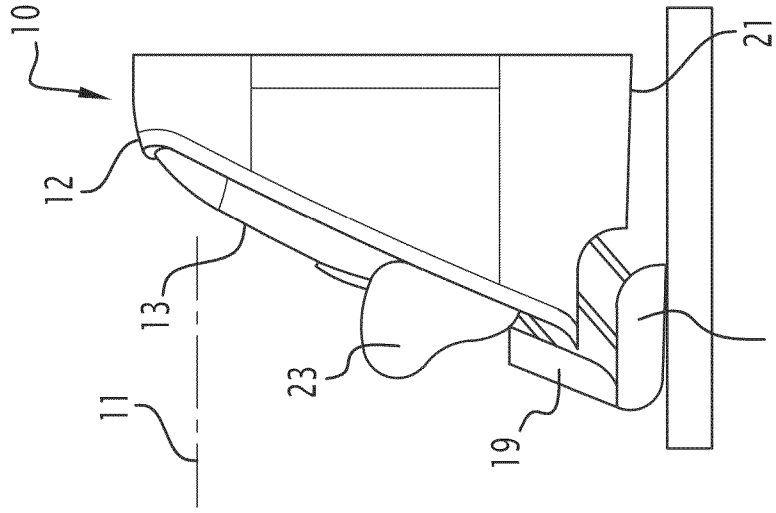


FIG. 5

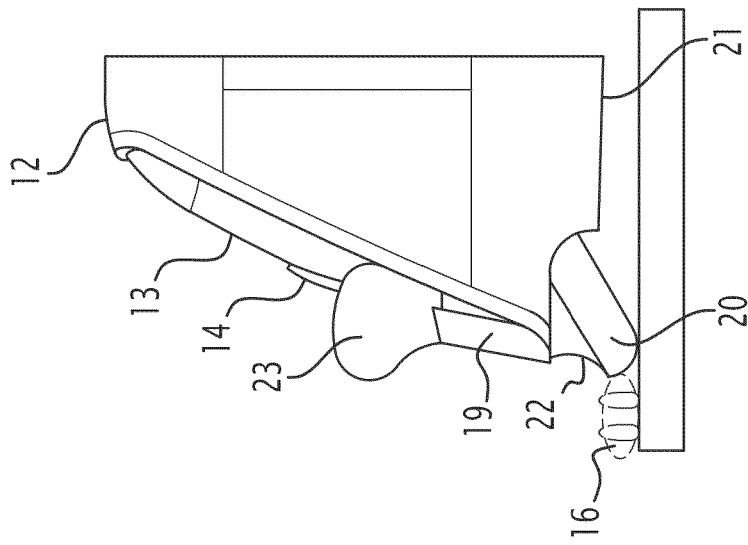


FIG. 6

RESUMO

“DISPOSITIVO PARA PROTEÇÃO DE PEDESTRES EM CASO DE IMPACTO COM UM VEÍCULO”

A presente invenção refere-se a um veículo terrestre (10), incluindo uma parte frontal (12), dita parte frontal compreendendo um dispositivo de proteção (15), dito dispositivo de proteção compreendendo:

- um para-choque (17) posicionado na frente do veículo (10);
- um dispositivo (18) para detectar um impacto ou presença, capaz de

detectar um obstáculo (16) na frente do veículo (10),

caracterizado pelo fato de que o para-choque (17) compreende uma aba (20) situada na frente da parte inferior da parte frontal (12) do veículo (10), dita aba (20) sendo capaz de ir de uma posição fechada para uma posição aberta em direção à base do veículo, em caso de detecção pelo dispositivo (18) de um impacto ou presença na frente do veículo, a fim de evitar que um obstáculo (16) passe debaixo da parte frontal (12) do veículo (10).