



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

(11) PI 0717166-8 B1



(22) Data do Depósito: 25/09/2007

(45) Data de Concessão: 14/05/2019

(54) Título: ESTAÇÃO PARA PASSAGEIRO DE CADEIRA DE RODAS

(51) Int.Cl.: B60P 3/06.

(30) Prioridade Unionista: 25/09/2006 US 60/846,958.

(73) Titular(es): UNIVERSITY OF PITTSBURGH OF THE COMMONWEALTH SYSTEM OF HIGHER EDUCATION.

(72) Inventor(es): JULES LEGAL; DOUGLAS A. HOBSON; JEAN-MARC GIRARDIN; JOE ESTEIREIRO; ANDREW SHUTTER.

(86) Pedido PCT: PCT US2007079472 de 25/09/2007

(87) Publicação PCT: WO 2008/039810 de 03/04/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/03/2009

(57) Resumo: ESTAÇÃO PARA PASSAGEIRO DE CADEIRA DE RODAS A presente invenção refere-se a sistemas ou componentes para uma estação de passageiro de cadeira de rodas de face posterior e incluem uma barreira de desvio frontal para impedir o movimento frontal de uma cadeira de rodas, barreiras laterais de desvio para impedir o movimento indesejado de uma cadeira de roda, assentos interrompidos de parede lateral que são adaptados para converter a estação de passageiro de cadeira de rodas para ser utilizado por pessoas que não utilizam cadeira de rodas, apoio de mão, material do assoalho de fricção elevada para ajudar na prevenção do movimento da cadeira de rodas e um sistema de controle eletropneumático. .

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"ESTAÇÃO
PARA PASSAGEIRO DE CADEIRA DE RODAS".**

REFERÊNCIA CRUZADA

Este pedido de patente reivindica a prioridade e incorpora por
5 referência o pedido de patente provisório U.S. Nº 60/846958, depositado em
25 de setembro de 2007.

Campo da Invenção

A invenção descrita e reivindicada neste contexto refere-se, de
uma maneira geral, a dispositivos de amarração de cadeiras de rodas para
10 veículos de transporte. Mais especificamente, a invenção descrita aqui refe-
re-se a uma estação para passageiro de cadeira de rodas voltada para trás
para prender uma cadeira de rodas em um veículo de trânsito de fácil aces-
so espaçoso.

Antecedentes da Invenção

15 A presente invenção está relacionada, de um modo geral, com a
provisão de amarração adequada de cadeiras de rodas em veículos de
transporte de fácil acesso espaçosos (referidos neste contexto como
"LATVs"). Os LATV são veículos de transporte os quais são concebidos para
o uso por passageiros tanto sentados, quanto de pé. O Americans with Di-
20 sabilities Act (ADA) determina que todos os fornecedores de serviços de
transportes públicos devem acomodar pessoas com deficiências, que inclui
aquelas que devem usar uma cadeira de rodas como seu lugar no veículo de
transporte. O ADA também determina que, para a segurança do usuário da
cadeira de rodas e os passageiros nas proximidades, a cadeira de rodas
25 deve ficar presa de forma que ela não se mova mais do que 5 cm (2 polega-
das) em qualquer direção durante a operação normal do veículo. Além disso,
quatro cintos de amarração devem ser presos – dois na frente e dois na par-
te de trás – que sejam suficientemente fortes para suportar uma ocorrência
de choque capaz de gerar forças totais tão altas quanto 1814-2268 kg (4000-
30 5000 libras) nas amarrações traseiras. Cintos de segurança de ocupante
devem ser igualmente disponibilizados nas estações para cadeiras de rodas,
mas não existe exigência de que os mesmos sejam usados.

Muito embora os cintos de amarração que atendem a estes requisitos constituam a norma nos LATVs nos dias de hoje nos U.S., permanece um número de problemas prementes com a tecnologia de amarração do tipo de cinto de quatro pontos da técnica anterior. Por exemplo, os dispositivos da técnica anterior são difíceis de aplicar, especialmente no lado da parede do veículo. Da mesma forma, o operador do LATV ("operador") deve deixar o posto do motorista para amarra os dispositivos da técnica anterior, o que não só aumenta de forma significativa os tempos de permanência nas paradas, mas também requer que o operador se intrometa no espaço pessoal do usuário da cadeira de rodas. Como um resultado, os dispositivos da técnica anterior são frequentemente mal usados, ou ainda pior, não são usados de forma alguma. Mais importante, a abordagem de segurança da técnica anterior também significa que os passageiros de cadeiras de rodas não têm acesso independente ao transporte público de forma igual a todos os outros passageiros.

Na Europa e no Canadá, a estação de passageiro de cadeira de rodas voitada para trás (referida neste contexto como "RF-WPSs") estão se tornando rapidamente aceitas e, na Europa, as RF-WPS são atualmente a norma para as LATVs. As RF-WPS são passivas pelo fato de que as RF-WPS não conectam fisicamente a cadeira de rodas ao veículo, e em vez disso baseiam-se em várias barreiras para controlar o movimento da cadeira de rodas. Tipicamente, as barreiras localizadas dentro de uma RF-WPS incluem um anteparo acolchoado voltado para trás (também chamado barreira ao desvio frontal ("FEB")) contra o qual a cadeira de rodas é apoiada. A FEB destina-se a impedir o movimento frontal da cadeira de rodas no veículo quando ele é freado. No corredor lateral da WPS existe frequentemente uma barreira balaústre do piso ao teto (tubo de aço), que se destina a impedir a rotação ou tombamento da cadeira de rodas no sentido do corredor (lateralmente) durante as voltas do veículo. Algumas instalações não incluem uma barreira lateral (balaústre), colocando, portanto, a cadeira de rodas sob alto risco de tombamento ou guinada para o corredor.

Os RF-WPS da técnica anterior não são projetados para tratar

com forças da magnitude de acidente e em vez disso estão relacionados apenas com forças que são de se esperar que sejam geradas durante ocorrências de condução de emergência, tais como frenagem ou guinada máxima. Esta abordagem supõe que, por causa da segurança relativa dos LATV usados em serviço de rota fixa, é altamente improvável que os LATVs carregadores de usuários de cadeiras de rodas estejam em uma colisão de veículos. Com base em estudos de pesquisa que envolvem acionamento de emergência dos LATV, acredita-se que a força de desaceleração máxima que pode ser encontrada durante ocorrências de rodagem de emergência seja menor do que 1g.

O conceito de RF-WPS tem o potencial de solucionar muitos dos problemas dos dispositivos do tipo cinto de quatro pontos da técnica anterior, em que o usuário de cadeira de rodas consegue uso independente de transporte público, o operador pode permanecer no posto de motorista, e os tempos de demora na parada de ônibus são reduzidos permanência. Entretanto, existem ainda diversos problemas com as RF-WPS da técnica anterior. Por exemplo, compreende-se que as RF-WPS da técnica anterior permitem que cadeiras de rodas se movam mais do que 5 cm (2") durante condições de rodagem rigorosas, que podem fazer com que alguns tipos de cadeiras de rodas sejam guinadas ou tombem para o corredor. Como um resultado, são requeridas cintos de segurança auxiliares que são fixados pelos motoristas para impedir essas guinadas, o que anula uma das metas e vantagens principais do conceito da independência do usuário do RF-WPS. Também, os dispositivos da técnica anterior não permitem um ajuste de estreita proximidade entre o ocupante da cadeira de rodas e a FEB, o que aumenta o risco de ferimentos na eventualidade de frenagem de alarme ou uma colisão frontal. Finalmente, as instalações de barreira lateral da técnica anterior frequentemente salientam-se no corredor central do ônibus criando problemas de fluxo de passageiros, bem como problemas de manobra para um segundo passageiro de cadeira de rodas.

Sumário da Invenção

As estações para cadeiras de rodas descritas e reivindicadas

neste contexto solucionam pelo menos alguns dos problemas das estações para passageiros de cadeiras de rodas voltadas para trás da técnica anterior por: limitação do movimento da cadeira de rodas em todas as direções, incluindo guinada para dentro do corredor; eliminação da necessidade de cor-
5 reia(s) auxiliares, provisão de proximidade mais estreita entre o usuário e a FEB, e relocação da barreira lateral, proporcionando assim capacidade de manobra muito aperfeiçoada das cadeiras de rodas, bem como do fluxo de passageiros de rotina pelo corredor central.

A estação de passageiros da cadeira de rodas descrita neste
10 contexto é adaptada para ser uma estação para cadeira de rodas "arriada" completa para LATVs. Entretanto, considera-se que vários componentes da estação de passageiro de cadeira de rodas podem ser incorporados parcelados dentro da LATVs, ao contrário de um sistema "arriado completo".

Observe-se que, muito embora as presentes invenções sejam
15 descritas neste contexto com referência a LATVs, que poderão incluir grandes ônibus de transporte, carros de trens de viajantes, e similares, as presentes invenções não se destinam a ser limitadas a essas aplicações. Naturalmente, pelo menos algumas das reivindicações neste contexto referem-se a estações para passageiros de cadeiras de rodas para veículos, genericamente, e não especificamente para LATVs.
20

A estação de passageiro de cadeira de rodas das presentes invenções é adaptada para se ajustar ao espaço de cadeira de rodas mínimo de 122cm x 76cm (48"x30") ADA atual, que é requerido para todas as LATV nos U.S. Uma concretização da estação de passageiro de cadeira de rodas
25 descrita neste caso proporciona refreamento para uma cadeira de rodas ocupada através do uso de seis componentes integrados: uma barreira de desvio frontal, pelo menos uma barreira de desvio lateral, pelo menos um assento basculante lateral de parede, pelo menos um suporte para mãos, material de piso de alta fricção, e um sistema de controle eletropneumático.
30 Outra concretização da estação de passageiro de cadeira de rodas descrita neste contexto compreende dois componentes: uma barreira de desvio frontal (que inclui uma barreira de desvio lateral do lado de parede) e uma bar-

reira de desvio lateral de lado de parede. Outras concretizações da presente invenção incluem algumas combinações dos componentes mencionados anteriormente e mais adiante.

5 A barreira de desvio frontal é um suporte de cabeça e costas que fica montado na área frontal da estação de passageiro de cadeira de rodas. A barreira de desvio frontal resiste ao movimento frontal de uma cadeira de rodas e destina-se a servir como encosto da cadeira de rodas e restrição da cabeça do ocupante durante ocorrências de frenagem de emergência. As barreiras de desvio lateral são braços laterais ou barreiras de corredor e lado de parede ativadas eletropneumaticamente que impedem movimento lateral excessivo ou guinada durante ocorrências de desvios de veículo. Estas barreiras arrumam-se de forma tal a não impedirem o uso seguro da WPS por outros passageiros quando nenhuma cadeira de rodas está presente. Os assentos basculantes laterais de parede são assentos basculantes de perfil estreito que são normalmente impelidos para a posição levantada para permitir acesso não assistido pelos usuários das cadeiras de rodas, mas que ficam disponíveis para o uso por outros passageiros quando nenhuma cadeira de rodas está presente. Os apoios de mãos são barras de agarrar as quais são adequadamente colocadas dentro da estação de passageiro de cadeira de rodas para o uso por parte de todos os passageiros. O material de piso tem propriedades de alto coeficiente de fricção. Como tal, o material de piso de alta fricção permite que os freios das cadeiras de rodas sejam uma parte efetiva de sua segurança. O sistema de controle eletropneumático é um sistema de controle semiautomatizado que transfere o controle dos braços laterais ativados ou barreiras (e, portanto, refreamento da cadeira de rodas) entre o usuário da cadeira de rodas e o operador de veículo, na dependência de se o veículo está estacionado em uma parado ou está em movimento, respectivamente.

Descrição Breve dos Desenhos

30 Estes e outros recursos, aspectos, objetivos e vantagens das invenções descritas e reivindicadas neste contexto serão mais bem compreendidas quando da consideração da descrição detalhada seguinte, reivindi-

cações em anexo, e desenhos que acompanham, nos quais:

A Figura 1 é uma vista lateral de uma primeira concretização de uma estação de passageiro de cadeira de rodas configurada para que se sentem pessoas não em cadeira de rodas (isto é, posição de passageiro
5 sentado).

A Figura 2 é uma vista em perspectiva da mesma captada durante a primeira etapa de amarração da cadeira de rodas, em que o braço de lado do corredor é estendido para fora a partir da barreira de desvio frontal e o assento basculante é impelido na posição levantada de forma que a esta-
10 ção de passageiro de cadeira de rodas é configurada para receber uma cadeira de rodas (isto é, cadeira de rodas na posição pronta).

A Figura 3 é uma vista em perspectiva da mesma captada durante a segunda etapa de amarração da cadeira de rodas, em que o braço de lado do corredor é levado a girar para dentro do espaço da cadeira de
15 rodas.

A Figura 4 é uma vista em perspectiva da mesma captada da mesma captada durante a terceira etapa da amarração da cadeira de rodas em que o braço de lado do corredor e barreira de parede são dispostos para acoplarem-se às rodas da cadeira de rodas (isto é, o braço de lado do corre-
20 dor e barreira de parede "comprimem" a cadeira de rodas).

A Figura 5 é uma vista em perspectiva da mesma captada durante a quarta etapa de amarração da cadeira de rodas, em que uma alça para mãos é disposta de forma tal que a estação de passageiro de cadeira de rodas prende plenamente a cadeira de rodas e proporciona barras de agarra-
25 mento para a conveniência da pessoa da cadeira de rodas (isto é, a posição presa da cadeira de rodas) e outros passageiros de que estão de pé.

A Figura 6 é uma vista em elevação frontal mostrando a cadeira de rodas sendo mantida em uma posição presa pelo acoplamento do braço de lado do corredor e barreira de parede com as rodas da cadeira de rodas

30 A Figura 7 ilustra o painel de controle localizado na WPS, mais provavelmente no fundo de um assento basculante levantado, de forma que o botão de controle pode ser acionado por um usuário da cadeira de rodas.

A Figura 8 ilustra o painel de controle localizado na estação de operadores, de forma que o operador pode transferir o controle do acionamento da WPS para o usuário pelo acionamento das chaves de travamento e destravamento. O painel de controle também permite que o operador observe o estado do refreamento da cadeira de rodas pela observação das luzes de condição "Armazenada", "Pronta" ou "Acoplada".

A Figura 9 ilustra o botão de acionamento de liberação de emergência que fica localizado em uma FEB, de forma que o desacoplamento das barreiras laterais pode ser sempre conseguido na eventualidade de uma falha de energia elétrica no veículo.

A Figura 10 é uma primeira vista em perspectiva de uma segunda concretização de uma estação de passageiro de cadeira de rodas com as barreiras de desvio lateral colocadas em uma posição recolhida, armazenada.

A Figura 11 é uma segunda perspectiva da mesma com as barreiras de desvio laterais colocadas em uma posição estendida, acoplada, da cadeira de rodas (a cadeira de rodas, que estará normalmente presente entre as barreiras de desvio laterais está omitida para clareza).

A Figura 12 é uma vista traseira da mesma, com o painel traseiro da barreira de desvio frontal removido.

A Figura 13 é um diagrama de circuito pneumático para o sistema de controle eletropneumático da segunda concretização.

A Figura 14 é um fluxograma de estado para o sistema de controle eletropneumático da segunda concretização.

A Figura 15 é uma vista em perspectiva de uma terceira concretização da estação de passageiro de cadeira de rodas com as barreiras de desvio laterais colocadas em uma posição estendida, acoplada, da cadeira de rodas (novamente, a cadeira de rodas, que normalmente estará presente entre as barreiras de desvio laterais, está omitida por razões de clareza).

Deverá ser compreendido que os desenhos não estão necessariamente em escala e que as concretizações são por vezes ilustradas por símbolos gráficos, linhas tracejadas, representações diagramáticas e vistas fragmentárias. Em determinados casos, omitiram-se detalhes que não são neces-

sários para uma compreensão das invenções descritas e reivindicadas neste caso ou que dificultam a percepção. Deverá ser compreendido, naturalmente, que as invenções descritas neste contexto não ficam necessariamente limitadas às concretizações particulares que se encontram aqui ilustradas.

- 5 Números de referência semelhantes serão usados para se referir a partes iguais ou similares de figura para figura na descrição seguinte dos desenhos.

Descrição Detalhada dos Desenhos

- 10 As Figuras 1 a 6 representam as várias configurações consecutivas de uma primeira concretização de uma estação de passageiro de cadeira de rodas 10 durante o processo de amarração da cadeira de rodas, enquanto as Figuras 7-9 ilustram painéis de controle para o sistema de controle da primeira concretização da estação de passageiro de cadeira de rodas 10. Conforme ilustrado nas Figuras, a estação de passageiro de cadeira de rodas 10 compreende uma barreira de desvio frontal 20, duas barreiras de desvio laterais 30, 40, um assento basculante 50, duas alças de suporte para as mãos 60, 62, material de piso de alta fricção, e um sistema de controle eletropneumático (não ilustrado na sua totalidade para a primeira concretização).

- 20 A barreira de desvio frontal 20 de uma maneira geral compreende uma cadeira de rodas e encosto de apoio de costas 22 e um limitador de cabeça 24. O encosto 22 de cadeira de rodas é adaptado para acoplar-se ao nível de assento traseiro inferior da cadeira de rodas (não ilustrado) para posicionar corretamente a cadeira de rodas para acoplamento apropriado
- 25 com as barreiras de desvio lateral 30, 40 e o suporte 24 é adaptado para sujeitar a cabeça e costas da pessoa na cadeira de rodas durante ocorrências de rodagem de emergência em que a pessoa na cadeira de rodas será submetida a forças dirigidas para a frente. Além disso, a superfície superior do encosto de cadeira de rodas 22 e limitador de cabeça 24 serve como uma
- 30 superfície de suporte de assento para um passageiro de pé quando uma cadeira de rodas não está na estação de passageiro de cadeira de rodas. O encosto de cadeira de rodas 22 e o limitador de cabeça 24 preferentemente

compreendem espuma de poliuretano de alta densidade similar aos descansos de cabeça em automóveis, muito embora a invenção não fique a eles limitada.

Existem duas barreiras de desvio lateral, um braço de lado do corredor (ou barreira lateral de corredor) 30 e uma barreira de lado de parede 44. O braço de lado do corredor 30 preferentemente estende-se a partir da barreira de desvio frontal 20 e é adaptado para ficar disposto em uma parte rebaixada 26 da barreira de desvio frontal 20 quando a estação de passageiro de cadeira de rodas 10 está configurada na posição armazenada para permitir que pessoas que não estão em cadeiras de rodas se sentem. Entretanto, considera-se que o braço de lado do corredor 30 poderá ficar disposto em qualquer outro componente da estação de passageiro de cadeira de rodas ou mesmo em qualquer outro componente da LATV, tal como o piso. O braço de lado do corredor 30 é preferentemente interligado à barreira de desvio frontal 20 por um eixo ou pistão acionado 32 o qual é adaptado não somente para estender-se lateralmente a partir da barreira de desvio frontal 20, mas também girar. A barreira de lado do corredor 30 preferentemente inclui uma luz de advertência 36 (e possivelmente uma advertência audível adicional ou alternativa – não ilustrada) para alertar passageiros de movimento iminente de uma barreira de lado do corredor 30, muito embora se considere que a luz de advertência (ou alto-falante para advertências audíveis) pode ficar disposto em outro componente da estação de passageiro de cadeira de rodas 10 ou mesmo em outro componente do LATV.

A barreira de lado de parede 44 é preferentemente disposta na parede lateral da LATV abaixo do assento basculante 50. A barreira de lado de parede 44 preferentemente compreende um alojamento 42 e uma barreira 44 que é adaptada para estender-se para fora a partir do alojamento 42. A barreira 44 é preferentemente interligada ao alojamento por um mecanismo acionado eletropneumaticamente o qual é adaptado para estender-se lateralmente a partir do alojamento 42. A barreira de lado de parede 44 é preferentemente controlada em conjunto com a barreira de lado do corredor, de forma que se acoplam simultaneamente e exercem uma força igual (ou a-

proximadamente igual) e oposta predeterminada na cadeira de rodas. O amortecedor de contacto de cadeira de rodas 45 da barreira de lado de parede 44 é feito de um material elastomérico de alta fricção, resistente à abrasão, (com ou sem uma cobertura ou acolchoamento) de maneira a não danificar a cadeira de rodas e proporcionar resistência máxima do movimento da cadeira de rodas em relação ao veículo. O braço de lado do corredor 30 tem um amortecedor de contacto similar 31 que é feito do mesmo material ou similar ao amortecedor de contacto 45.

Tanto a barreira de lado de parede 40 quanto o braço de lado do corredor 30 incluem superfícies de acoplamento de cadeira de rodas. Estas superfícies podem ser compreendidas de um material macio ou esponjoso para acoplar-se firmemente, mas não danificar, as rodas e raios de roda de uma cadeira de rodas. Para proporcionar amarração adequada de uma cadeira de rodas, é desejável que uma barreira de lado de parede 44 proporcione aproximadamente 22,68 kg (50 libras) de força na roda do lado direito da cadeira de rodas e que a barreira de lado do corredor 30 proporcione aproximadamente 22,68 kg (50 libras) de força na roda do lado esquerdo da cadeira de rodas, muito embora resultados similares possam ser obtidos com mais ou menos força. A barreira do lado de corredor é adaptada para fazer girar a posição de acoplamento da cadeira de rodas de uma maneira tal a reduzir ao mínimo a possibilidade de contacto com o ocupante da cadeira de rodas.

O assento basculante 50 é geralmente compreendido de pelo menos um assento 52 e pelo menos um espaldar de assento 54. Preferentemente, entretanto, são previstos dois assentos 52 e dois espaldares de assento 54 os quais são interligados. Cada um dos pelo menos um assento 52 é capaz de ser basculado ascendentemente de forma tal que ele fica disposto adjacente ao respectivo espaldar de assento 54 e descendentemente de forma que ele é utilizável para o passageiro sentar-se. Preferentemente, o assento basculante 50 é provido de um meio de propensão (não ilustrado), tal como uma mola, para impelir o assento 52 na posição ascendente. As pessoas não usuárias de cadeira de rodas que desejem usar o assento sim-

plesmente bascularão o assento 52 para a posição abaixada. Alternativamente, a operação de basculamento pode ser incorporada no sistema de controle eletropneumático (não ilustrado) em que o assento 52 será por ausência alinhado na posição abaixada e será levantado somente quando necessário para proporcionar espaço para acomodação de cadeira de rodas.

São previstas três alças de suporte para as mãos 60, 62 e 64 em uma estação de passageiro de cadeira de rodas 10, a primeira das quais 60 estende-se a partir do braço de lado do corredor 30 e fica disposta em uma parte rebaixada 34 no braço 30. A alça de suporte para mãos 60 é adaptada para ser desdobrada a partir do braço 30 quando a estação de passageiro de cadeira de rodas é configurada para a posição presa da cadeira de rodas. Alternativamente, a alça para as mãos 60 pode ser permanentemente desdobrada e ficar pronta para o uso. A segunda alça de suporte para as mãos 62 da estação de passageiros 10 fica disposta fixa acima do espaldar de assento basculante 54 e a terceira alça de suporte para as mãos 64 é prevista fixa a uma barreira de desvio frontal 20, preferentemente no lado de corredor do limitador de cabeça 24. Consideram-se outros locais diferentes para as alças de suporte para as mãos.

O material de piso de alta fricção 70 proporciona resistência adicional ao movimento de uma cadeira de rodas pelo aumento da eficiência dos freios da cadeira de rodas. O material de piso 70 é preferentemente disposto no piso da LATV na área de piso mínimo de 122cm x 76cm (48"x 30"), muito embora se considere que o material de piso de alta fricção 70 poderá estender-se através de uma parte maior do piso de LATV. Naturalmente, considera-se que o material de piso de alta fricção poderá estender-se pela totalidade do piso da LATV. Muitos materiais, conhecidos e desconhecidos, poderão adequadamente servir ao propósito do material de piso de alta fricção 70, especialmente se o material for dotado de um coeficiente de fricção maior do que 0,6. Por exemplo, poderá ser usado o material de assoalamento Altro Transfloor Meta 2.2. Preferentemente, o material de piso de alta fricção 70 inclui matéria impressa que identifica a estação de passageiro de cadeira de rodas 10 como um local de acomodação designado para cadeira

de rodas. Observa-se, entretanto, que o material de piso de alta fricção 70 pode não ser necessário uma vez que os pisos de ônibus padrão atualmente têm fricção suficiente para os sistemas expostos funcionarem efetivamente.

A estação de cadeira de rodas 10 também pode incluir um cinto
5 de coibição de ocupante para restringir o movimento para trás do ocupante da cadeira de rodas. O cinto de coibição de ocupante compreende um cinto (não ilustrado) e uma fivela, com a fivela compreendendo preferentemente um conector macho 80 e um conector fêmea 82. O conector fêmea é interli-
gado ao braço de lado do corredor 30 e o conector fêmea 82 é interligado a
10 uma barreira de lado de parede 44, muito embora tal configuração possa ser invertida. O conector fêmea 82 também pode ser interligado ao alojamento 42, tal como ilustrado nas figuras. Considera-se que o cinto (não ilustrado) pode ser amarrado seja ao conector macho 80 ou ao conector fêmea.

Começando com a Figura 1, a estação de passageiro de cadeira
15 de rodas 10 está configurada na posição de acomodação de passageiro, em que as barreiras de desvio lateral 30, 44 são recolhidas (armazenadas) e o assento basculante 50 está na posição abaixada. Desta forma, a estação de passageiro de cadeira de rodas 10 é configurada para acomodar sentadas pessoas que não usam cadeiras de rodas. Voltando agora à Figura 2, a es-
20 tação de passageiro de cadeira de rodas 10 é configurada na posição de cadeira de rodas pronta, em que o braço de lado do corredor 30 é desdobrada lateralmente a partir de uma barreira de desvio frontal 20 e o assento basculante 50 é recolhido na posição levantada. Esta configuração representa a primeira etapa no processo de refreamento da cadeira de rodas. Obser-
25 ve-se que esta configuração de uma estação de passageiro de cadeira de rodas 10 é a posição de cadeira de rodas pronta, e considera-se que outras configurações podem ser usadas para a posição de cadeira de rodas pronta. Na Figura 3 encontra-se ilustrada uma armação travada de uma estação de passageiro de cadeira de rodas 10 durante a segunda etapa no processo de
30 refreamento da cadeira de rodas, onde o braço de lado do corredor 30 é levado a girar para trás na área de assento na cadeira de rodas. Desta forma, o braço de lado do corredor 30 é alinhado apropriadamente para acoplamen-

to com a cadeira de rodas. Na Figura 4, está ilustrada uma armação travada da estação de passageiro de cadeira de rodas 10 durante a terceira etapa no processo de refreamento de cadeira de rodas onde o braço de lado do corredor 30 e a barreira de lado de parede 40 se acoplam às rodas de uma cadeira de rodas para proporcionarem refreamento adequado da cadeira de rodas. Finalmente, na Figura 5, a estação de passageiro de cadeira de rodas está ilustrada na posição amarrada da cadeira de rodas em que o braço de lado do corredor 30 e a barreira de lado de parede 40 são adaptados para serem acoplados firmemente com as rodas da cadeira de rodas e a alça de suporte para as mãos 60 fica plenamente estendida para conveniência da pessoa na cadeira de rodas.

A Figura 6 mostra uma cadeira de rodas operada manualmente padrão que é mantida em uma posição segura pelo braço de lado do corredor e barreira de parede, cada um dos quais se acopla firmemente uma roda da cadeira de rodas. A força de compressão aplicada à cadeira de rodas para a primeira concretização está na faixa de cerca de 18,15 a 27,4 kg (40 a 60 libras) por lado, para um total de 36,29 a 54,43 kg (80 a 120 libras). É preferível, mas não essencial, que a força de compressão ou agarramento aplicada pelo braço lateral e barreira de parede à cadeira de rodas seja aplicada por um sistema pneumático em que uma força de ar comprimido comum alimenta cada um dos lados opostos, isto é, o braço lateral e a barreira de parede, para assegurar que forças equilibradas sejam aplicadas à cadeira de rodas. Pelo uso de uma fonte comum de ar comprimido para alimentar a força de acionamento tanto para o braço de lado do corredor quanto para a barreira de parede, a cadeira de rodas terá menos probabilidade de se mover durante o processo de ser amarrada, e é mais provável que seja realizado um agarramento perfeito e seguro na cadeira de rodas.

Segue-se uma descrição da operação e controle de uma estação de passageiro de cadeira de rodas exemplificativa ilustrada e descrita neste contexto:

Quando o ônibus para o motorista sabe que uma das duas WPS no veículo será usada. As barreiras de refreamento lateral estão na posição

armazenada. O controle é um sistema elétrico de 12 V com sensores de posição na cadeira de rodas incorporados e ativação acionada por interruptor tanto pelo usuário da cadeira de rodas quanto pelo operador.

Descrição do processo de controle:

- 5 A) O motorista aciona a WPS e prepara a mesma para acesso:
 - a. lampejos de luz na/em torno da WPS para aviso perto do passageiro do movimento pendente do braço de lado do corredor;
 - b. o braço de lado do corredor move-se lateralmente, mas permanece em orientação vertical
- 10 B) O Ocupante de Cadeira de rodas entra de ré na WPS e bate em um botão localizado no fundo do assento basculante que faz girar o braço do lado de corredor e então fecha os dois braços para acoplar e prender a cadeira de rodas. O motorista é notificado pela alteração da cor da luz que a cadeira de rodas está presa.
- 15 a. Durante o transporte, somente o motorista pode cancelar o sistema e/ou liberar a emergência
 - b. Os controles de WPS estão nulos/sem efeito uma vez que o veículo está em movimento
- C) O ônibus aproxima-se da parada solicitada.
- 20 O ocupante da cadeira de rodas bate no botão de pedido de parada localizado no fundo do assento basculante
 - D) O ônibus para quando do pedido de parada de ônibus :
 - a. O motorista transfere o controle para WPS
 - b. O ocupante da cadeiras de rodas bate no botão para soltar o
- 25 sistema
 - c. Movimento de reversão dos braços.
 - d. A cadeira de rodas sai da WPS, motorista notificado.
 - e. Os braços retornam para a posição armazenada por parte do motorista.
- 30 Entrada no Veículo: o usuário da cadeira de rodas entra no veículo. Na dependência de se vai ser usada a WPS 1 ou WPS 2, o operador aciona o botão verde "Pronto" 110 no painel de controle 100 do posto de

motorista painel de controle 100, ilustrado na Figura 8. Uma luz de aviso 36 aciona a estação de passageiro de cadeira de rodas 10 e o braço de lado do corredor 30 desdobra-se para a posição de cadeira de rodas pronta. O usuário de cadeira de rodas prossegue para a estação de passageiro de cadeira de rodas 10 e recua na mesma até ser detido pela barreira de desvio frontal 20. Um sensor detectará então a presença da cadeira de rodas e desdobrará as barreiras (braços) do lado de corredor e do lado de parede 30, 40. Os braços 30, 40 se acoplam à cadeira de rodas (rodas) e o operador é correspondentemente notificado eletronicamente ("Acoplado"-verde, Figura 8). Então, o operador assume o controle ao fechar o acesso ao controle a partir da estação de passageiro de cadeira de rodas, e continua a viagem.

Saída do Veículo: o passageiro de cadeira de rodas avisa eletronicamente o motorista da vontade de sair da LATV na parada seguinte. Quando o veículo chega a uma parada, o operador transfere o controle para a estação de passageiro de cadeira de rodas (Figura 8) e o usuário da cadeira de rodas desativa as barreiras laterais quando pressiona o botão "Soltar" 92 no painel de controle 90 da estação de cadeira de rodas, tal como ilustrado na Figura 7. A luz de aviso 36 é ativada novamente e os braços 30, 40 retornam automaticamente para a posição de cadeira de rodas pronta. O usuário da cadeira de rodas sai da estação de passageiro de cadeira de rodas e o operador faz retornar eletronicamente os braços 30, 40 para a posição recolhida ("Recolhidos" na Figura 8) ponto este em que a luz de aviso 36 é desativada.

A Figura 9 mostra o painel de controle de emergência 95 e o botão de liberação de emergência 96 que fica localizado na parte de trás da FEB, ou próxima da mesma, de maneira que pode proceder-se ao desacoplamento manual das barreiras laterais na eventualidade de ocorrer uma falha no sistema de energia do veículo. A segunda concretização da estação de passageiro de cadeira de rodas 110, descrita adiante de forma detalhada, inclui dois painéis de controle de emergência 95 similares, um perto de uma FEB (a localização otimizada será no fundo do basculante em um local que o passageiro da cadeira de rodas possa alcançar, mas não tão facilmente ao

ponto de ter as barreiras desacopladas acidentalmente). O outro fica disposto próximo do painel de controle do motorista.

A segunda concretização da estação de passageiro de cadeira de rodas 110 está ilustrada nas Figuras 10-14. Da mesma forma que a primeira concretização, a segunda concretização da estação de passageiro de cadeira de rodas 110 é configurada para refrear uma cadeira de rodas voltada para trás (em relação à direção de rodagem do veículo) e compreende uma barreira de desvio frontal 120, uma barreira de desvio lateral de corredor 130, uma barreira de desvio lateral do lado de parede 140, e um sistema de controle eletropneumático para controlar os movimentos das barreiras de desvio lateral do lado de corredor e do lado de parede 130, 140. Muito embora não ilustrado, considera-se que a segunda concretização incluirá um assento basculante (não ilustrado) ao longo da parede do veículo (isto é, acima da barreira de desvio lateral do lado de parede 140) e um cinto de segurança. Uma fivela fêmea para o cinto de segurança pode ficar localizada no braço (meia distância abaixo no lado interno da barreira de lado do corredor) e um meio de retração de cinto (ELR) com conector macho pode ser localizado partindo-se da parede ou lado inferior do assento basculante.

A barreira de desvio frontal 120 da segunda concretização compreende um batente de cadeira de rodas 122 e um limitador de cabeça 124. Na segunda concretização, o batente de cadeira de rodas 122 e o limitador de cabeça 124 definem uma superfície de suporte geralmente contínua, muito embora seja considerado que a superfície de suporte pode ser descontínua, como a primeira concretização (discutida anteriormente) e a terceira concretização (discutida adiante) para acomodar cadeiras de rodas que incluam uma barra de amarração entre os puxadores.

O batente de cadeira de rodas 122 é adaptado para acoplar-se ao assento traseiro inferior ou nível traseiro de assento da cadeira de rodas (não ilustrado) para posicionar corretamente a cadeira de rodas para acoplamento apropriado com as barreiras de desvio lateral 130, 140. O suporte de cabeça 124 é adaptado para refrear a cabeça e/ou costas da pessoa na cadeira de rodas durante uma ocorrência de rodagem de emergência em

que a pessoa na cadeira de rodas será submetida a forças orientadas para a frente (em relação à direção do veículo). Além disso, a superfície superior do limitador de cabeça 24 serve como uma superfície de suporte de assento para um passageiro de pé quando uma cadeira de rodas não está na estação de passageiro de cadeira de rodas. O encosto de cadeira de rodas 122 e o limitador de cabeça 124 preferentemente compreendem espuma de poliuretano de alta densidade similar aos descansos de cabeça em automóveis, muito embora a invenção não fique a eles limitada. Outra opção será ter a barreira 120 coberta de tecido nas regiões de batente de rodas e sujeição de cabeça 122, 124, sem o uso de um amortecedor. Esta opção apresenta uma concepção mais resistente ao vandalismo.

Existem duas barreiras de desvio lateral, um braço de lado do corredor (ou barreira de lado do corredor) 130 e uma barreira de lado de parede 140. Para uma descrição de como as barreiras de desvio para a frente e lateral 120, 130, 140 da segunda concretização se movimentam ou operam para segurar a cadeira de rodas, pode-se fazer referência às Figuras 1-6 e à exposição anterior relacionada com essas figuras. Essencialmente, quando a estação de passageiro de cadeira de rodas 110 não está sendo usada por uma pessoa em cadeira de rodas, a estação 110 é configurada para acomodar pessoas que não estão em cadeira de rodas (vide, por exemplo, as Figuras 1 e 10). Nessa configuração, as barreiras de desvio lateral 130, 140 são recolhidas (ou armazenadas) e o assento basculante (se houver) está na posição abaixada (ou pode ser dobrado para baixo pela pessoa não em cadeira de rodas). Quando uma pessoa em cadeira de rodas entra no ônibus, a estação de passageiro de cadeira de rodas 110 é configurada para permitir que a pessoa na cadeira de rodas recue para a estação 110 (vide, por exemplo, a Figura 2). Nesta configuração, o braço de lado do corredor 130 é desdobrado lateralmente a partir de uma barreira de desvio frontal 120 e o assento basculante (se estiver presente) é recolhido para a posição levantada. O assento basculante pode ser impelido para a posição levantada por um meio tipo mola ou outro. Alternativamente, o assento basculante pode ser controlado pelo sistema de controle da estação de passa-

geiros de cadeira de rodas. Na dependência da largura do corredor, o braço de lado do corredor 130 pode não ser desdobrado até depois da pessoa na cadeira de rodas ter percorrido o corredor, depois da estação 110. Não obstante, uma vez que o braço 130 é desdobrado lateralmente, a pessoa na

5 cadeira de rodas pode retornar para a estação 110 de forma tal que as costas da cadeira de rodas fique disposta adjacente to a barreira de desvio frontal (vide, por exemplo, Figura 6 – note-se, entretanto, neste ponto as barreiras laterais 130, 140 não estarão acopladas na cadeira de rodas). Uma vez que a cadeira de rodas é levada ao local, o operador e/ou passageiro pode

10 iniciar a sequência de travamento. Uma vez que se iniciou a sequência de travamento, o braço de lado do corredor 130 gira para trás, para a área de assento de cadeira de rodas. Esta forma, o braço de lado do corredor 130 é alinhado apropriadamente para acoplamento com a cadeira de rodas (vide, por exemplo, a armação travada in Figura 4). Neste ponto, a barreira de lado

15 de parede 140 e a barreira de lado do corredor 130 movem-se lateralmente em conjunto, de maneira que eles se acoplam e comprimem a cadeira de rodas simultaneamente (supondo-se que a cadeira de rodas está centrada na estação 110) e exercem uma força predeterminada igual (ou aproximadamente igual) e oposta na cadeira de rodas (vide, por exemplo, as Figuras

20 5, 6, e 11). A força total exercida na cadeira de rodas idealmente varia entre 45,36 kg e 68,04 kg (100 e 150 libras) de força 22,68-34,02 (50-75 libras por lado). Uma força menor pode ser suficiente para cadeira de rodas mais pesada (isto é, como na primeira concretização, que tem uma faixa entre 36,29-54,43 kg [80-120 libras] de força), que tem uma inércia maior, mas

25 pode não ser suficiente para refrear cadeiras de rodas mais leves. Uma força maior obviamente refreará adequadamente uma cadeira de rodas, independentemente de se ela é pesada ou leve, mas sob o risco de potencialmente danificar a cadeira de rodas ou machucar a pessoa na cadeira de rodas ou outras de pé próximas se, por exemplo, uma mão ou outra parte do corpo se

30 enfiar entre as barreiras 130, 140 e a cadeira de rodas. Da mesma forma que na primeira concretização da estação de passageiros de cadeira de rodas, é preferível, mas não essencial, que a força de compressão ou agarra-

mento aplicada pelo braço lateral 130 e barreira de parede 140 à cadeira de rodas seja aplicada por um sistema pneumático em que uma fonte comum de ar comprimido alimenta cada um dos lados opostos, isto é, o braço lateral e a barreira de parede, para assegurar que forças equilibradas sejam aplicadas à cadeira de rodas. Pelo uso de uma força comum de ar comprimido para alimentar a força de acionamento ao braço de lado do corredor 130 e à barreira de parede 140, a cadeira de rodas terá menos probabilidade de mover-se durante o processo de ser presa, e é mais provável que seja efetuada uma sujeição boa e segura na cadeira de rodas. A fonte de ar comprimido pode ser o sistema pneumático de veículos, ou pode ser um mini-compressor independente, o qual idealmente fica alojado na barreira de desvio frontal 120. Um compressor independente pode ser de utilidade em aplicações onde o veículo não é dotado de um sistema pneumático central, ou onde for inconveniente estender linhas pneumáticas até uma estação de passageiro de cadeira de rodas 110.

Com referência novamente às Figuras 10-12, o braço de lado do corredor 130 estende-se a partir da barreira de desvio frontal 120 e, muito embora não necessário, é adaptado para ficar disposto pelo menos parcialmente em uma parte rebaixada 126 da barreira de desvio frontal 120 quando a estação de passageiro de cadeira de rodas 110 é colocada na posição recolhida para permitir que pessoas não em cadeiras de rodas se sentem e para o acesso a uma estação de passageiro de cadeira de rodas por parte de uma pessoa na cadeira de rodas. Considera-se que o braço de lado do corredor 130 pode estender-se a partir de qualquer componente da estação de passageiro de cadeira de rodas ou mesmo a partir de qualquer outro componente da LATV, tal como o piso. A barreira de lado do corredor 130 preferentemente inclui uma luz de advertência (não ilustrada para a segunda concretização, mas vide a luz de advertência 36 e 236 para a primeira e terceira concretizações) (e possivelmente uma advertência adicional ou alternativa audível por meio de um alto-falante – não ilustrado, mas destinado a ficar disposto dentro da caixa de controle da barreira de desvio frontal 120 onde estão dispostos o cursor linear 136 e acionador giratório 134) para avi-

sar passageiros de movimento iminente da barreira de lado do corredor 130. A luz de advertência pode ficar disposta no braço 130, como na primeira concretização, muito embora seja considerado que a luz de advertência (ou alto-falante para advertências audíveis) pode ficar disposta em outro componente da estação de passageiro de cadeira de rodas 110 ou mesmo em qualquer componente da LATV.

Fazendo agora referência principalmente à Figura 12, o braço de lado do corredor 130, tal como ilustrado, é operado por um sistema eletropneumático, que compreende principalmente um acionador giratório 134 e um cursor linear de acionamento telescópico duplo 136. O acionador giratório e o cursor linear de acionamento telescópico duplo 136 são configurados de maneira a funcionarem em cooperação para transmitir movimento linear (na direção lateral) e giratório ao braço de lado do corredor 130. Mais especificamente, o acionador giratório 134 é conectado ao braço de lado do corredor 130 via um eixo 132 para transmitir movimento giratório ao braço de lado do corredor. O acionador giratório 134 opera da maneira usual pelo que ele inclui duas entradas de ar. Ao enviar-se ar comprimido para uma entrada faz-se com que o acionador gire em uma primeira direção e encaminhando-se ar comprimido para a outra entrada, faz-se com que o acionador gire em uma direção oposta. O eixo é conectado rigidamente por uma extremidade ao acionador giratório 134 e é conectado rigidamente pela extremidade oposta ao braço de lado do corredor 130. O eixo 132 forma o ponto de articulação em torno do qual o braço de lado do corredor 130 é configurado para girar ou articular-se.

O cursor linear 136 é conectado rigidamente ao acionador giratório 134 para transmitir movimento linear ao acionador giratório 134. Uma vez que o acionador giratório 134 é conectado rigidamente ao braço de lado do corredor 130, o cursor linear 136 também transmite movimento linear ao braço 130. O cursor linear 136 é configurado para correr ao longo de trilhos 126a, 126b e inclui um par de pistões telescópicos, um em cada lado, os quais se apoiam contra superfícies internas opostas de uma barreira. O cursor linear 136, tal como se encontra ilustrado, opera de maneira usual, pelo

que ele inclui duas entradas de ar. O encaminhamento de ar comprimido para uma das entradas faz com que o cursor linear 136 se mova em uma direção e o encaminhamento de ar comprimido para a outra entrada faz com que o cursor linear 136 se movimente na direção oposta.

5 Observou-se que o acionador giratório 134 deverá ser capaz de transmitir aproximadamente 34,5 kgf.m (300 in-lbs) de torque e o cursor linear 136 deverá ser capaz de transmitir aproximadamente 34 kg (75 libras) de força. Por exemplo, constatou-se que acionadores giratórios fora de prateleira e cursores lineares fabricados pelo Turn-Act são suficientes para estes
10 propósitos.

 Muito embora o acionador giratório 134 e cursor linear 136 sejam acionados pneumaticamente, considera-se que acionadores e cursores acionados eletricamente, hidraulicamente ou alternadamente são equivalentes e poderiam ser usados. Além disso, considera-se que vários outros me-
15 canismos e configurações desses mecanismos poderiam ser usados de uma maneira equivalente para se alcançarem os mesmos resultados do sistema específico exposto neste contexto.

 Fazendo-se agora referência principalmente à Figura 10, a barreira de lado de parede 140, tal como ilustrada, fica disposta no lado de pa-
20 rede da LATV, e destina-se a ficar disposta abaixo de um assento basculante (não ilustrado). A barreira de lado de parede 140 inclui um esquadro 142 para conectar a barreira 140 a uma superfície de piso 170 do veículo. Muito embora o esquadro 142 fixe a barreira 140 a uma superfície de piso 170, considera-se que um esquadro similar poderia ser usado para conectar a
25 barreira 140 a uma superfície de parede, ou qualquer outra superfície, do veículo, incluindo o assento basculante. O esquadro é conectado diretamente a um acionador giratório 144, o qual, por sua vez, é conectado a braços de articulação 146, que por sua vez são conectados a um elemento de con-
30 tacto 148. Outra configuração alternativa da barreira 140 compreenderá o acionador giratório 144, ou qualquer outro componente equivalente, ficando diretamente conectado ao piso, parede, ou qualquer outra superfície do veículo.

O acionador giratório 144 opera da maneira usual pelo que ele inclui duas entradas de ar. O encaminhamento de ar comprimido para uma entrada faz com que o acionador gire em uma primeira direção e encaminhe ar comprimido ande o encaminhamento de ar comprimido para a outra entrada faz com que o acionador gire em uma direção oposta. Observou-se que o acionador giratório 144 deverá ser capaz de transmitir aproximadamente 34,5 kgf.m (300 in-lbs) de torque. Por exemplo, constatou-se que os acionadores giratórios fora de prateleira fabricados pela Turn-Act são suficientes para este propósito.

10 O acionador giratório 144 é conectado rigidamente aos braços de articulação 146, pelo que o acionador giratório é configurado para oscilar o elemento de contacto de uma posição recolhida (conforme ilustrada na Figura 10) para uma posição de acoplamento de cadeira de rodas (conforme ilustrada na Figura 11). A ação oscilatória da barreira de lado de parede 140
15 reduz de forma significativa a pegada da barreira de lado de parede (pelo menos na direção da largura), em comparação com os dispositivos que utilizam um cilindro de ação dupla (vide publicação de pedido de patente U.S. Nº 2006/0159542), ao mesmo tempo em que aumenta de forma significativa a faixa de movimento operacional do elemento de contacto 148. A faixa de movimento das placas de pressão da técnica anterior, que são acionadas por cilindros de acionamento duplo simples alinhados paralelos com a direção de rodagem, fica limitada ao comprimento aproximado dos cilindros de acionamento duplo. Para aumentar a faixa de movimento, quando se utiliza um cilindro de acionamento duplo desta maneira, o comprimento do cilindro deve ser
20 proporcionalmente aumentado. Pelo aumento do comprimento do cilindro de acionamento duplo, a largura da estação de atracamento de cadeira de rodas aumenta correspondentemente. Isto é indesejável na indústria de ônibus, uma vez que a indústria reconheceu a necessidade de corredores de largura aumentada e, conseqüentemente, tornou-se por último muito mais sensível à
25 dimensão de largura (isto é, a dimensão que é transversal à direção de rodagem do ônibus) das disposições de assento. Para solucionar este problema, e para proporcionar maior flexibilidade no tipo e dimensão da cadeira de rodas
30

(e outros dispositivos de mobilidade limitada) que podem ser restringidos, a segunda concretização da estação de passageiro de cadeira de rodas utiliza uma ação oscilatória para a barreira de lado de parede 140. A faixa de movimento da barreira de lado de parede é proporcional ao comprimento dos braços de articulação 146. Pode-se obter um aumento na faixa de movimento, sem aumentar a dimensão de largura da 140, mediante o aumento simplesmente do comprimento dos braços de articulação.

Os braços de articulação 146 não somente fazem oscilar o elemento de contacto 148 para acoplamento com a cadeira de rodas, mas também são conectados de forma giratória ao elemento de contacto 148, para permitir que o elemento de contacto 148 se articule com relação ao braço de articulação 146 para acomodar cadeiras de rodas de várias dimensões e formas. A concretização ilustrada do elemento de contacto 148 articula-se ao longo do eixo vertical. Entretanto, considera-se que o elemento de contacto poderia articular-se ao longo de um eixo horizontal ou tanto vertical quanto horizontal. Por exemplo, elemento de contacto 148 poderia ser montado aos braços de articulação 146 por meio de uma junta de esfera. O elemento de contacto 148 fica geralmente posicionado de forma a acoplar-se às estruturas de roda da cadeira de rodas, e tais estruturas usualmente não são chatas. Algumas cadeiras de rodas elétricas têm superfícies contornadas e não superfícies chatas, nesta região. Portanto, o elemento de articulação de contacto proporciona melhor acoplamento com essas superfícies não-chatas. A ação de articulação do elemento de contacto 148 também permite contacto eficiente com a cadeira de rodas que entra na estação de passageiros da cadeira de rodas 110 em uma configuração pré-disposta (isto é, alinhada segundo um ângulo na estação 110). Pode-se dizer, portanto, que a dita conexão giratória entre os braços de articulação 146 e o elemento de contacto 148 permite que o elemento de contacto se alinhe por si mesmo com a cadeira de rodas, independentemente de se a cadeira de rodas está posicionada em esquadria na estação 110, e adaptar-se à forma da cadeira de rodas para elevar ao máximo a área de superfície de contacto com a cadeira de rodas.

O calço de contacto de cadeira de rodas 149 da barreira de lado de parede 140 é feito de um material elastomérico de alta fricção, resistente à abrasão, (com ou sem uma cobertura ou acolchoamento) de maneira a não danificar a cadeira de rodas e proporcionar resistência máxima ao movimento da cadeira de rodas em relação ao veículo. O braço de lado do corredor 130 tem um calço de contacto similar 131 que é feito do mesmo material ou similar ao calço de contacto 149. Tanto a barreira de lado de parede 140 quanto o braço de lado do corredor 130 podem incluir superfícies de acoplamento com a cadeira de rodas. Estas superfícies podem ser compreendidas de um material macio ou esponjoso para acoplarem-se firmemente, mas não danificarem, as rodas e raios da cadeira de rodas.

Fazendo-se referência agora à Figura 13, ilustra-se na mesma um diagrama de circuito pneumático do sistema de controle eletropneumático para a segunda concretização da estação de passageiro de cadeira de rodas 110. Ar comprimido é proporcionado para o sistema de controle por meio de uma bomba 500, que poderá ser parte do sistema de ar comprimido do veículo ou que poderá ser um compressor autônomo que é dedicado à estação de passageiro de cadeira de rodas 110. A jusante da bomba 500 está prevista uma válvula de via única 502, que impede a liberação de ar comprimido através da bomba 500 quando a bomba 500 não está na condição operacional. A jusante da válvula de uma via 502 está disposta uma chave de limite ou sensor de pressão 504 o qual na concretização ilustrada é ajustada para 448 kPa (65 psi) para impedir sobrepressurização do sistema de controle. Também a jusante da válvula de uma via 502 está previsto um reservatório de ar comprimido 506 e então um regulador 508, sendo que o regulador 508 reduz a pressão para aquela requerida pelo sistema (para a concretização mostrada, aproximadamente 310 kPa (45 psi)). A jusante do regulador 508 está previsto um filtro de ar/secador 510 para remover umidade do ar comprimido. A jusante do filtro/secador 510 está prevista uma válvula de escape de emergência de duas vias, três posições 512 que é interligada como o painel de controle de parada de emergência 95. Nesta concretização, a válvula de escape de emergência 512 é uma válvula de solenóide

que em um estado excitado proporciona ar comprimido para os componentes do sistema (isto é, o cursor linear 136 e os acionadores giratórios 134, 144). Em uma condição não excitada, a válvula de escape de emergência 512 deixa de aliviar a pressão do sistema para o ambiente, permitindo assim

5 que as barreiras de desvio lateral 130, 140 sejam liberadas manualmente do acoplamento com a cadeira de rodas. A liberação manual a partir das barreiras irá requerer provavelmente menos do que 2,26 kg (5 libras) de força para movimentá-las para fora do caminho. Uma cadeira de rodas elétrica será suficiente para mover as barreiras. A válvula de escape de energia 512 também

10 pode ser acionada de uma maneira tal a liberar a pressão por meio do painel de controle de parada de emergência 95, especificamente mediante pressionamento do botão de controle de parada de emergência 96.

A jusante da válvula de parada de emergência 512 estão previstas três válvulas de duas vias e cinco posições 514, 518, 520, cada uma das

15 quais controla o fluxo de ar comprimido para o cursor linear 136, o acionador giratório 134, e o acionador giratório 144, respectivamente. Estas válvulas são controladas por um painel de circuito ou um controlador lógico programável (PLC). As válvulas são dotadas de 2 posições. O CB envia pulso elétrico para revelar às válvulas em que posição devem estar, que então encaminha o ar. Quando ar comprimido é encaminhado para a linha L_1 a partir da

20 válvula 514, o cursor linear (e portanto o braço 130) é forçado para dentro a partir do corredor para exercer pressão na e cadeira de rodas. O sensor de pressão 516 é proporcionado nesta linha para medir a pressão do ar comprimido que alcança o cursor linear. A medição da pressão neste ponto dá

25 uma indicação da quantidade de força que está sendo exercida na cadeira de rodas pelo braço. Quando é alcançado o nível de pressão desejado, a válvula é fechada de forma que nenhuma pressão adicional é exercida pelo cursor. Inversamente, quando ar comprimido é encaminhado para a linha L_0 a partir da válvula 514, o acionador linear (e portanto o braço 130) é forçado

30 para fora no sentido do corredor para liberar a pressão na cadeira de rodas.

Quando ar comprimido é levado para a linha AR_1 a partir da válvula 518, o braço 130 é levado a girar descendentemente no sentido da po-

sição recolhida (isto é, no sentido dos ponteiros do relógio quando a estação 110 está disposta no lado direito do veículo e quando observado a partir do corredor) e quando ar comprimido é levado para a linha AR_0 a partir da válvula 518, o braço 130 é levado a girar ascendentemente no sentido da posição pronta da cadeira de rodas (isto é, sentido contrário aos ponteiros do relógio quando a estação 110 fica disposta no lado direito do veículo e quando observado a partir do corredor).

Quando ar comprimido é encaminhado para a linha W_0 a partir da válvula 520, o acionador giratório é levado a girar em uma direção tal que force o elemento de contacto 148 para fora a partir da parede para exercer pressão na cadeira de rodas. O sensor de pressão 522 é proporcionado nesta linha para medir a pressão do ar comprimido que alcança o acionador giratório 144. A medição da pressão neste ponto dá uma indicação da quantidade de força que está sendo exercida na cadeira de rodas pela barreira de lado de parede 140. Quando é atingido o nível de pressão, a válvula é fechada de forma que nenhuma pressão adicional é exercida pelo cursor. Inversamente, quando ar comprimido é encaminhado para a linha W_1 a partir da válvula 520, o acionador giratório 144 é levado a girar em uma direção tal que força o elemento de contacto 148 para dentro no sentido da parede para liberar a pressão na cadeira de rodas

Fazendo-se agora referência à Figura 14, ilustra-se na mesma um diagrama de fluxo de estado do sistema de controle. A Figura 14 explica a lógica encerrada em um controlador lógico programável para controlar a operação da estação de passageiro de cadeira de rodas 110 da segunda concretização. Essencialmente, existem quatorze estados ou condições da estação de passageiro de cadeira de rodas: Inativa, Estendida, Inserida/Saindo, Pronta, Rodada & Estendida, Bloqueio, Amarrada, Pedido para Liberar, Modalidade Liberar, Liberada, Parada de Emergência ("Parada-E"), Sem Pressão, Falha de Controle Lógico Programável (PLC), Desconhecido. O fluxograma no lado esquerdo da Figura 14 mostra como o sistema progride de uma modalidade (ou estado, ou condição) para a seguinte. No lado direito da Figura 14 são toques de tela de um painel de controle de toque de

tela do operador como ela aparecerá para cada uma das modalidades mencionadas anteriormente.

No lado esquerdo do painel de controle está exposta uma indicação de qual modalidade o sistema está. No centro do painel de controle está exposta uma representação gráfica da estação de passageiro de cadeira de rodas. A caixa representa a estação de cadeira de rodas, o elemento em forma de "L" representa o braço 130, e os rodapés representam o corredor ou passarela. Quando o elemento em forma de "L" se sobrepõe aos rodapés, o painel de controle está indicando visualmente que o braço poderá potencialmente bloquear o corredor. Quando a caixa inclui o símbolo da cadeira de rodas, isto indica que o passageiro de cadeira de rodas entrou adequadamente e amparou-se na posição na estação 110. Quando a caixa inclui o termo "CARGA", isto significa que a estação 110 está pronta para receber um passageiro de cadeira de rodas. Quando a caixa inclui o símbolo "X", isto significa que a estação 110 está em um estado desconhecido, que poderá ser causado por um erro de sistema desconhecido.

Perto do lado direito do painel de controle está uma representação gráfica de uma caixa de controle de passageiro de cadeira de rodas que fica disposta próxima da estação de passageiro de cadeira de rodas. A caixa de controle inclui três botões. O botão de topo, que pode ser verde, é um botão de cadeira de rodas pronta. O passageiro de cadeira de rodas pressionará este botão depois que ele se amparou na posição para alertar o operador de que ele/ela está pronto para ser travado no local. Como um uso alternativo do botão pronto, o sistema de controle pode ser programado de forma tal que o modo pronto será acionado depois que o sensor fotoelétrico da cadeira, tal como descrito adiante, detecta que a cadeira de rodas esteve no lugar na estação 110 durante um período de tempo predefinido. O botão mediano, que pode ser azul, é o botão de pedido de parada. O passageiro de cadeira de rodas pressionará este botão quando ele/ela deseja sair do veículo. O operador será alertado de que o passageiro de cadeira de rodas, ao contrário de qualquer outro passageiro não de cadeira de rodas, deseja sair do ônibus. Por exemplo, depois de pressionar o botão, o termo "LIBE-

RE-ME" pode aparecer na tela de controle (vide toque de tela para a modalidade Pedido de Liberação). O botão de fundo, que pode ser vermelho, é um botão de liberação de emergência. Quando o passageiro de cadeira de rodas aciona este botão, pode ocorrer uma de duas situações. Primeira, a válvula de descarga de emergência 512 poderá ser acionada diretamente para liberar a pressão do sistema. Alternativamente, o operador poderá ser alertado para a emergência através do painel de controle, que subsequentemente irá parar o veículo e acionar o botão de liberação de emergência 96. Na dependência de como o sistema é configurado, o operador também poderá potencialmente acionar a válvula de descarga de emergência 512 através de um teclado ativo no painel de controle.

No lado direito do painel de controle estão previstos indicadores de estado adicionais: "Perna Dentro", "Perna Fora", "Braço Dentro", "Braço Fora", "Braço CW", "Braço CCW", "Cadeira PE", e "Roda PE", "Perna Pressa", "Braço Preso". Estes indicadores de estado são realçados ou de outro modo iluminados quando é encontrada a respectiva condição. Na concretização ilustrada, os indicadores de estado aplicáveis são realçados em verde, muito embora eles possam ser realçados em outras cores ou de outras maneiras. Durante determinadas modalidades, alguns dos indicadores de estado podem não ser aplicáveis; para esses casos, os indicadores de estado não aplicáveis podem ser realçados de cinza.

O indicador "Perna Dentro" é iluminado quando a perna (isto é, a barreira de lado de parede) 140 está na posição interna ou recolhida. O indicador "Perna Fora" é iluminado quando a barreira de lado de parede 140 está na posição fora ou estendida. O indicador "Braço Dentro" é iluminado quando o braço está na posição recolhida (tanto quando o braço é recolhido na posição armazenada, quanto quando o braço é acoplado à cadeira de rodas). O indicador "Braço Fora" é iluminado quando o braço 130 está na posição estendida. O indicador "Braço CW" é iluminado quando o braço 130 está na posição no sentido dos ponteiros do relógio (portanto "CW") quando observado a partir do corredor. Para uma estação 110 que se encontra instalada no lado direito do veículo, isto significa que o braço está na posição pa-

ra baixo. O indicador "BRAÇO CCW" é iluminado quando o braço 130 está na posição contrária ao sentido dos ponteiros do relógio (portanto "CCW") quando observado a partir do corredor. Para uma estação 110 que se encontra instalada no lado direito do veículo, isto significa que o braço está na

5 posição para cima. O indicador "Cadeira PE" é iluminado quando um sensor de célula fotoelétrica (portanto "PE") detecta que a cadeira de rodas está em estreita proximidade com uma barreira de desvio frontal 120. O sensor de célula fotoelétrica fica disposto na barreira na área repouso de cabeça/batente de cadeira de rodas 122, 124 e tem uma distância máxima definida

10 da $\leq 1,27$ cm ($\leq 0,5$ polegadas) em que ele pode detectar a presença da cadeira de rodas. O sensor de PE é "não-rechacado"; ou seja, ele não aciona o indicador de "Cadeira PE" a não ser que ele detecte a cadeira de rodas durante um período de tempo predeterminado, talvez pelo menos 1 segundo ou mais. Isto impede falsos sinais para o motorista e controlador devido a

15 interferência elétrica ou disparo acidental por parte de outro passageiro que se movimenta de passagem pelo sistema. O indicador de "Roda PE" é iluminado quando um sensor de célula fotoelétrica detecta que a cadeira de rodas está na posição. Este sensor de célula fotoelétrica fica disposto em algum local no braço 130 e tem uma distância máxima maior em comparação

20 com o sensor de PE discutido anteriormente. O sensor de Roda PE pode não ser efetivo até o braço 130 ser levado a girar para cima durante a sequência de travamento. Da mesma forma que o sensor de cadeira PE, o sensor de roda PE é "não-rechacado". O indicador de "Perna Presa" é iluminado quando o sensor de pressão 522 detecta que pressão suficiente está

25 sendo proporcionada para o acionador giratório 144 para confirmar que força de sujeição adequada está sendo proporcionada pela barreira de lado de parede 140. O indicador "Braço Preso" é iluminado quando o sensor de pressão 516 detecta que está sendo proporcionada pressão suficiente para o cursor linear 136 para confirmar que força de sujeição adequada está sendo

30 proporcionada pela barreira de lado do corredor ou braço 130.

Na dependência de qual a modalidade em que se encontra o sistema, proporcionaram-se várias teclas flexíveis ativas no painel de contro-

le que permitem ao operador acionar as barreiras laterais 130, 140. Por exemplo, tal como ilustrado na Figura 14, quando a estação 110 se encontra no estado inativo, o painel de controle exibe uma tecla flexível ativa rotulada como "BRAÇO FORA", que quando tocada faz com que o braço 130 seja

5 estendido para fora em uma direção lateral a partir da barreira de desvio frontal 120. No estado Estendido e Inserido/Saindo, o painel de controle exibe uma tecla flexível ativa rotulada como "BRAÇO DENTRO," que quando tocada faz com que o braço 130 se estenda para dentro em uma direção lateral dentro da barreira de desvio frontal 120. No estado Pronto, o painel

10 de controle exibe uma tecla flexível ativa rotulada como "TRAVAR" que, quando tocada, primeiro faz com que o braço 130 gire ascendentemente para a posição e então faz com que o braço 130 e a barreira de lado de parede 140 comprimam (ou travem) a cadeira de rodas na posição. No estado Rodado & Estendido, Prender, Amarrar, e Pedido de Soltar, o painel de con-

15 trole exibe uma tecla flexível ativa rotulada como "DESTRAVAR" que quando tocada primeiro faz com que o braço 130 e a barreira de lado de parede 140 soltem (ou destravem) a cadeira de rodas (isto é, o braço 130 move-se no sentido do corredor e a barreira do lado de parede 140 move-se no sentido da parede) e então faz-se girar o braço para baixo de forma que pode-se

20 mais tarde o fazer retornar para o estado Inativo (isto é, ao pressionar-se o botão "BRAÇO DENTRO") ou de forma que outro passageiro de cadeira de rodas possa ser amarrado (isto é, ao pressionar-se novamente o botão "TRAVAR").

Voltando agora ao fluxograma de estado, no lado esquerdo da

25 Figura 14, o estado inicial da estação de passageiro de cadeira de rodas 110 é Inativo (no fluxograma, portanto, o ponto de partida está próximo do canto direito de topo do fluxograma na caixa oval rotulada como Inativa). Neste estado, a estação de passageiro de cadeira de rodas 110 é configurada para passageiros que não usam cadeiras de rodas se sentem. Em outras pala-

30 vras, as barreiras laterais 130, 140 estão na sua posição armazenada para permitir que passageiros não em cadeiras de rodas entrem e sentem nos assentos basculantes voltadas para o lado. Com referência ao painel de con-

trole toque de tela para a modalidade Inativa, a Perna Dentro, Braço Dentro, Braço CW, os indicadores são iluminados de verde. Estes indicadores de estado são acionados por uma chave de proximidade de Perna Dentro, uma chave de proximidade de Braço Dentro e uma chave de proximidade de Braço CW. Estas chaves de proximidade são sensores do tipo magnético (tais como o sensor NBN2-8GM40-E2-V1 da Pepperl & Fuchs sensor). Uma pessoa versada na técnica compreenderá que estas (e outras descritas adiante) chaves de proximidade poderão ser instaladas segundo muitas configurações diferentes, e por esta razão tais detalhes não estão ilustrados especificamente nas figuras. Independentemente deste fato, a chave de proximidade de Perna Dentro fica alinhada com seja uma parte saliente ou entalhada do eixo de saída do acionador giratório 144 para detectar quando a barreira de lado de parede está plenamente recolhido (se for parte levantada, ele detectará o eixo; se for parte entalhada, ele perderá o seu sentido no eixo).

A chave de proximidade de Braço Dentro fica disposta dentro da barreira de desvio frontal ao longo do trajeto de deslocamento do cursor linear 136 em um local onde ele ficará em estreita proximidade com o cursor linear 136 quando o braço é plenamente recolhido. A chave de proximidade de Braço CW fica alinhada seja com uma parte levantada ou entalhada do eixo de saída do acionador giratório 134 para detectar quando o braço está plenamente abaixado (se for parcialmente elevado, ele detectará o eixo; se for parcialmente entalhado, ele perderá sua detecção do eixo).

Quando um passageiro de cadeira de rodas entra no veículo, o operador pressionará a chave flexível de BRAÇO FORA no painel de controle. Tal como refletido no fluxograma de estado, o braço começa a estender-se fora de uma barreira de desvio frontal 110 – fazendo deste modo com que a chave de proximidade de BRAÇO DENTRO perca sua detecção do cursor linear 136 e desativando o indicador de BRAÇO DENTRO – até uma chave de proximidade de BRAÇO FORA (isto é, "PRX" no fluxograma de estado) detecte que o braço 130 está plenamente estendido. A chave de proximidade de Braço Fora fica disposta dentro da barreira de desvio frontal ao longo do percurso do cursor linear 136 em um local onde ele ficará em estreita proxi-

midade com o cursor linear 136 quando o braço é plenamente estendido. Uma vez que a chave de proximidade de Braço Fora detecta que o cursor linear 136 encontra-se em estreita proximidade com o sensor, o indicador de Braço Fora é iluminado de verde no painel de controle do operador. Neste

5 ponto, a estação de passageiro de cadeira de rodas 110 encontra-se no estado Estendido. Como uma alternativa ao uso da chave de proximidade, poderá utilizar-se um cronômetro o qual é ajustado para o espaço de tempo requerido para o braço estender-se plenamente.

No estado Estendido, o operador tem a opção de retornar ao

10 estado Inativo ao pressionar a chave flexível de BRAÇO DENTRO. Se ela for pressionada, o braço começa a retrair-se — desativando deste modo o indicador de BRAÇO FORA — até a chave de proximidade do Braço Dentro detectar que o cursor linear está plenamente recolhido. Neste ponto, o indicador de Braço Dentro fica iluminado de verde e a estação de passageiro de

15 cadeira de rodas retorna o estado Inativo. Como uma alternativa para o uso de uma chave de proximidade, pode-se utilizar um cronômetro que é ajustado ao espaço de tempo requerido para o braço ser plenamente retraído.

Supondo-se que o operador não pressiona a tecla flexível do BRAÇO DENTRO, a estação 110 permanece no estado estendido até o

20 passageiro de cadeira de rodas recuar para o lugar e ser detectado pelo sensor de célula fotoelétrica da cadeira. Uma vez que a cadeira é detectada pelo sensor de célula elétrica, a estação 110 entra no estado Inserida/Saindo e o indicador de cadeira PE é iluminado em verde. Se o sensor de célula fotoelétrica perde a visão da cadeira, a estação 110 retorna para o estado

25 Estendido. Se o operador pressionar a tecla flexível de BRAÇO DENTRO, a estação 110 retorna para a Inativa da mesma maneira, como se o operador pressionasse a tecla flexível de BRAÇO DENTRO durante a modalidade estendida. Supondo-se que a estação 110 se encontra no estado Inserida/Saindo, o sensor de célula fotoelétrica mantém a visão da cadeira, e o

30 operador não pressiona a tecla flexível de Braço Dentro, a estação permanece no estado Inserida/Saindo até ter decorrido um período de tempo predeterminado, ou até o passageiro de cadeira de rodas pressionar o botão

pronto. Depois que ocorre qualquer uma destas situações, a estação entra no estado Pronto.

A estação 110 permanece no estado Pronto até ocorrer uma de duas situações; ou até o passageiro de cadeira de rodas pressionar o botão de pedido de parado, caso este em que a estação 110 retorna para o estado Inserida/Saindo ou até o operador pressionar a tecla flexível TRAVAR. Uma vez pressionada a tecla flexível TRAVAR, o acionador giratório 134 começa a fazer girar o braço para cima (ou no sentido contrário aos ponteiros do relógio para as concretizações ilustradas), desativando deste modo o indicador de braço CW. Deste ponto em diante, durante os estados Rodado & Estendido, Bloqueio, Amarrada, a sequência de travamento pode ser desativada pelo passageiro de cadeira de rodas ou pelo operador. O passageiro de cadeira de rodas pode desativar a sequência de travamento ao pressionar o botão de pedido pára, ponto este em que a estação 110 irá entrar na modalidade Pedido de Liberação que se encontra discutido mais adiante. O operador tem a opção de cancelar a sequência de travamento ao pressionar a tecla flexível DESTRAVAR, a qual quando pressionada colocará a estação 110 na modalidade Liberar, que também se encontra discutida mais adiante.

Supondo-se que nem o passageiro de cadeira de rodas nem o operador optou por cancelar a sequência de travamento, o braço continua a girar no sentido contrário aos ponteiros do relógio até a chave de proximidade de Braço CCW detectar que o braço foi plenamente rodado, e o braço sensor de célula fotoelétrica detectar a roda da cadeira de rodas. A chave de proximidade de braço CCW é alinhada com seja a parte levantada ou entalhada do eixo de saída do acionador giratório para detectar quando o braço é plenamente levantado (se for a parte levantada, ele detectará o eixo: se for entalhada, ele perderá sua detecção do eixo). Uma vez que a chave de proximidade detecta a rotação plena do braço e o braço sensor de célula fotoelétrica detecta a roda, os indicadores de Braço CCW e Roda PE são iluminados com verde e a estação 110 entra no estado Rodado e Estendido.

Neste ponto, a sequência de travamento continua ao acionar simultaneamente o cursor linear 136 e o acionador giratório 144 para mover

o braço 130 e elemento de contacto 148 no sentido da cadeira de rodas. Neste ponto, os indicadores de Braço Fora e Perna Dentro são desativados pela chave de proximidade associada e a estação 110 entra no estado de bloqueio. O estado Seguro é inserido somente quando os sensores de pressão 516, 522 detectam uma quantidade de pressão predeterminada, que para as concretizações ilustradas e descritas foi determinada como sendo aproximadamente 310 kPa (45 psi). Este valor poderá variar na dependência do tamanho e tipo de cursores lineares e acionadores giratórios usados. Uma vez que os sensores 516 e 522 detectam esta quantidade de pressão predeterminada, os indicadores de Braço Bloqueado e Perna Bloqueada são iluminados de verde e o acionador giratório 144 e cursor linear 136 são desativados.

Na eventualidade de que o sensor de pressão de sujeição de perna 522 falhe em detectar a quantidade de pressão predeterminada, o acionador giratório 144 continuará a girar até a chave de proximidade de Perna Fora detectar que a barreira de lado de parede está plenamente estendida. A chave de proximidade de Perna For a fica alinhada seja com uma parte levantada ou entalhada do eixo de saída do acionador giratório 144 para detectar quando a barreira 140 está plenamente estendida (se for a parte levantada, ela detectará o eixo; se for entalhada, ela perderá a detecção do eixo). Uma vez que a chave de proximidade detecta a extensão plena da barreira 140, o indicador de Perna Fora é iluminado com verde. Se ocorrer esta situação, isto é uma indicação de que a cadeira de rodas é demasiado pequena para ser presa na estação 110, ou que tenha ocorrido algum outro erro. Isto provavelmente colocará a estação 110 no estado desconhecido, o que automaticamente adiciona a liberação do braço e perna da maneira descrita adiante para a Modalidade Liberar.

A estação de passageiro de cadeira de rodas 110 permanece no estado Amarrado até ou o operador pressionar a tecla flexível DESTRAVAR, ou o passageiro da cadeira de rodas pressiona o botão de pedido de parar. Ao pressionar-se o botão de pedido de parar faz-se com que a estação 110 entre no estado de Pedido de Liberação, em que o operador é alertado

quanto ao fato de que o passageiro da cadeira de rodas deseja ser liberado. Neste ponto, uma tecla flexível DESTRAVAR aparece no painel de controle.

Quando a tecla flexível DESTRAVAR é pressionada no Estado de Pedido de Liberação (ou quando o braço é levado a girar no sentido contrário aos ponteiros do relógio ou quando a estação 110 está nos estados Rodada & Estendida, Bloqueio ou Amarrada), a estação 110 entra na Modalidade Liberar. Na modalidade Liberar, o cursor linear 136 e o acionador giratório são desativados para liberar a cadeira de rodas. Neste ponto, os sensores de pressão 516, 522 perdem pressão que fará com que os indicadores Sujeitar Perna e Sujeitar Braço sejam desativados. O cursor linear 136 continua a mover-se para fora até a chave de proximidade de Braço Fora detector que o braço 130 está plenamente estendido e o acionador giratório continua a ser escamoteado até a chave de proximidade de Perna Dentro detectar que a barreira de lado de parede 140 está plenamente escamoteada. Neste ponto, os indicadores de Perna Dentro e Braço Fora são iluminados com verde no painel de controle e a estação 110 entra na Modalidade Liberada. Neste ponto, o acionador giratório 134 é acionado para fazer girar o braço no sentido dos ponteiros do relógio, desativando assim o indicador de braço CCW. O acionador giratório 134 continua a fazer girar o braço no sentido dos ponteiros do relógio até a chave de proximidade de braço CW detectar que o braço girou totalmente. Uma vez que girou completamente, o indicador de braço CW é iluminado de verde e a estação 110 entra na modalidade Inserida/Saindo, tal como descrita anteriormente.

Em qualquer ponto durante a operação da estação 110, a estação 110 pode entrar em uma modalidade de Não pressão, uma modalidade de Parada de Emergência, e uma modalidade de falha de PLC. A estação 110 entra na modalidade de Não pressão quando o sensor de pressão 504 detecta uma falta de uma quantidade de pressão predeterminada, que neste caso é 448 kPa (65 psi). A estação 110 entra na modalidade falha de PLC em resposta a erro de energia no controlador de lógica programável. A estação 110 entra na modalidade parada-E quando é pressionado qualquer botão de parado de emergência.

Muito embora o sistema de controle como ilustrado e descrito seja inteiramente elaborado, as reivindicações não são limitadas como tal, a não ser que tais detalhes sejam explicitamente mencionados. Naturalmente, consideram-se sistemas muito mais simples, tais como aquele que incluam
5 meramente quatro botões (BRAÇO DENTRO, BRAÇO FOR A, TRAVAR, DESTRAVAR) e possivelmente um indicador de estado conforme ilustrado na Figura 8.

Na Figura 15 está ilustrada uma terceira concretização da estação de passageiro de cadeira de rodas 210. A terceira concretização da estação 210 é em grande parte idêntica à segunda concretização da estação 110. Entretanto, a barreira de desvio frontal 220 da terceira concretização inclui uma parte rebaixada ou recessada 223 entre a parte de sujeição de cabeça 224 e a parte de batente 222 da cadeira de rodas. A parte rebaixada 223 é projetada para acomodar cadeira de rodas que tem barras de amarra-
15 ção estendidas lateralmente entre manípulos de pressão que ficam comumente dispostos por trás do espaldar da cadeira de rodas. A barreira de desvio frontal 220 também inclui uma luz de advertência 236 para alertar observadores e o passageiro de cadeira de rodas de embarçar ou estorvar o movimento prático. Finalmente, a barreira de lado de parede 240 é montada na parede ao contrário da configuração montada no piso da segunda
20 concretização.

Muito embora a invenção descrita e reivindicada neste contexto fosse exposta em detalhes consideráveis com referência a determinadas concretizações, aquele versado na técnica apreciará que a invenção aqui
25 descrita e reivindicada poderá ser praticada por outras concretizações não ilustradas neste contexto, as quais foram apresentadas para propósitos de ilustração e não de limitação. Portanto, o espírito e escopo das reivindicações em anexo não deverão ficar limitadas à descrição das concretizações ilustradas e descritas neste contexto.

REIVINDICAÇÕES

1. Estação para passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210) para um veículo de transporte **caracterizada pelo fato de que** compreende:

uma barreira de excursão frontal (20, 120, 220) que é adaptada para impedir o movimento para a frente de uma cadeira de rodas em relação ao veículo; e

pelo menos um suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) para restringir o movimento lateral da cadeira de rodas, o suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) compreendendo pelo menos um braço articulado (3, 130, 146) que é configurado para se mover entre uma posição recolhida e uma posição de acoplamento de cadeira pelo menos parcialmente através de rotação;

o suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) sendo móvel entre a posição recolhida, pelo menos uma posição intermediária, e a posição de acoplamento de cadeira;

o suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) sendo localizado na posição recolhida para proporcionar acesso lateral para a cadeira de rodas à estação para passageiro;

o suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) sendo móvel a partir da posição recolhida para a posição intermediária enquanto a cadeira de rodas está posicionada na estação para passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210), onde o suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) é lateralmente espaçado a partir de pelo menos uma porção da cadeira de rodas; e

o suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) sendo móvel a partir da posição intermediária para a posição de acoplamento da cadeira, onde o suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) se acopla à cadeira para restringir movimentos laterais da cadeira de rodas.

2. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** a barreira de excursão frontal (20, 120, 220) inclui uma porção para apoio de cabeça (24, 124, 224),

uma porção de parada de cadeira de rodas e uma porção rebaixada disposta entre as mesmas, a porção rebaixada sendo configurada para receber diversos estilos de cadeira de rodas tendo estrutura que é orientada lateralmente e que é disposta na parte traseira do encosto da cadeira de rodas, a porção rebaixada permitindo que o encosto da cadeira de rodas esteja ao lado da parada de cadeira de rodas da barreira de excursão frontal (20, 120, 220).

3. Estação para passageiros de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** a barreira de excursão frontal (20, 120, 220) está posicionada próxima de um lado frontal da estação para passageiros de cadeira de rodas de modo que a cabeça e as costas do passageiro de cadeira de rodas devem ficar adjacentes à barreira de excursão frontal (20, 120, 220) quando firmados.

4. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** a porção do suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) que se acopla à cadeira de rodas é um membro de contato (148), o membro de contato (148) sendo fixado de forma giratória ao braço articulado (146) em uma extremidade livre para acoplar de forma mais eficaz com uma superfície irregular da cadeira de rodas.

5. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) é fixado à barreira de excursão frontal (20, 120, 220).

6. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) se move a partir da posição recolhida para a posição intermediária pelo menos parcialmente por movimento lateral.

7. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) se move a partir da posição intermediária para a posição de acoplamento de cadeira de rodas pelo menos

parcialmente por rotação.

8. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o suporte móvel de acoplamento compreende uma primeira porção e uma segunda porção se estendendo a partir da primeira porção, de onde a segunda porção do suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) se acopla com a cadeira de rodas.

9. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada pelo fato de que** pelo menos um dentre a primeira e segunda porção do suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) se move pelo menos parcialmente por rotação.

10. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** o pelo menos um suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) inclui um primeiro suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) e um segundo suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240), o primeiro suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) se acopla com pelo menos uma porção de um primeiro lado da cadeira de rodas e o segundo suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) se acopla com pelo menos uma porção de um segundo lado da cadeira de rodas, onde o primeiro suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) e o segundo suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) exercem coletivamente uma força de compressão na cadeira de rodas.

11. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** ainda compreende um sistema de monitoramento para o pelo menos um suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240), o sistema de monitoramento proporciona uma indicação sobre o status da estação para passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210).

12. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada pelo fato de que** o status inclui a

posição do pelo menos um suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240).

13. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizada pelo fato de que** a estação para
5 passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210) ainda compreende pelo menos um sensor para detectar a posição do pelo menos um suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240).

14. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada pelo fato de que** o sistema de moni-
10 toramento proporciona uma indicação quando o pelo menos um suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) está se movendo.

15. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizada pelo fato de que** a indicação é visual, sonora ou ambas.

15 16. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada pelo fato de que** o sistema de monitoramento inclui pelo menos uma interface que proporciona a indicação sobre o status da estação para passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210), onde a indicação é visual, sonora ou ambas.

20 17. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada pelo fato de que** o status inclui uma indicação da quantidade de força que está sendo aplicada à cadeira de rodas através do pelo menos um suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240).

25 18. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada pelo fato de que** o status inclui se um passageiro de cadeira de rodas está posicionado na estação para passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210).

30 19. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada pelo fato de que** ainda compreende um sistema de controle para controlar o movimento do pelo menos um suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240) entre a posi-

ção recolhida e a posição de acoplamento de cadeira.

20. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizada pelo fato de que** o sistema de controle responde a pelo menos um sensor.

5 21. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizada pelo fato de que** o pelo menos um sensor inclui um sensor que proporciona uma indicação da quantidade de força sendo aplicada à cadeira de rodas através do pelo menos um suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240).

10 22. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizada pelo fato de que** o pelo menos um sensor inclui um sensor que proporciona uma indicação de se um passageiro de cadeira de rodas está posicionado na estação para passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210).

15 23. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizada pelo fato de que** o pelo menos um sensor inclui um sensor que proporciona uma indicação da posição do pelo menos um suporte móvel de acoplamento de cadeira (30, 40, 130, 140, 240).

20 24. Estação para passageiro de cadeira de rodas, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizada pelo fato de que** o sistema de controle é um sistema eletropneumático.

25 25. Estação para passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210) para um veículo de transporte **caracterizada pelo fato de que** compreende:

uma barreira de excursão frontal (20, 120, 220) que é adaptada para prevenir movimento frontal da cadeira de rodas relativo ao veículo;

uma primeira barra lateral disposta em um primeiro lado da estação para passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210);

uma segunda barra lateral disposta em um segundo lado da estação para passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210);

30 as primeira e segunda barras laterais sendo móveis para se acoplarem à cadeira de rodas a partir de lados opostos para prevenir movimento lateral da cadeira de rodas em relação ao veículo; e

a primeira barra lateral ainda sendo móvel entre a posição recolhida e a posição de retenção de cadeira de rodas, a primeira barra lateral sendo posicionável na posição de recolhimento para permitir acesso lateral à estação para passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210) por um passageiro de cadeira de rodas, e subsequentemente sendo transferível para a posição de retenção de cadeira de rodas enquanto o passageiro de cadeira de rodas está posicionado na estação para passageiro de cadeira de rodas (10, 110, 210).

FIG. 1

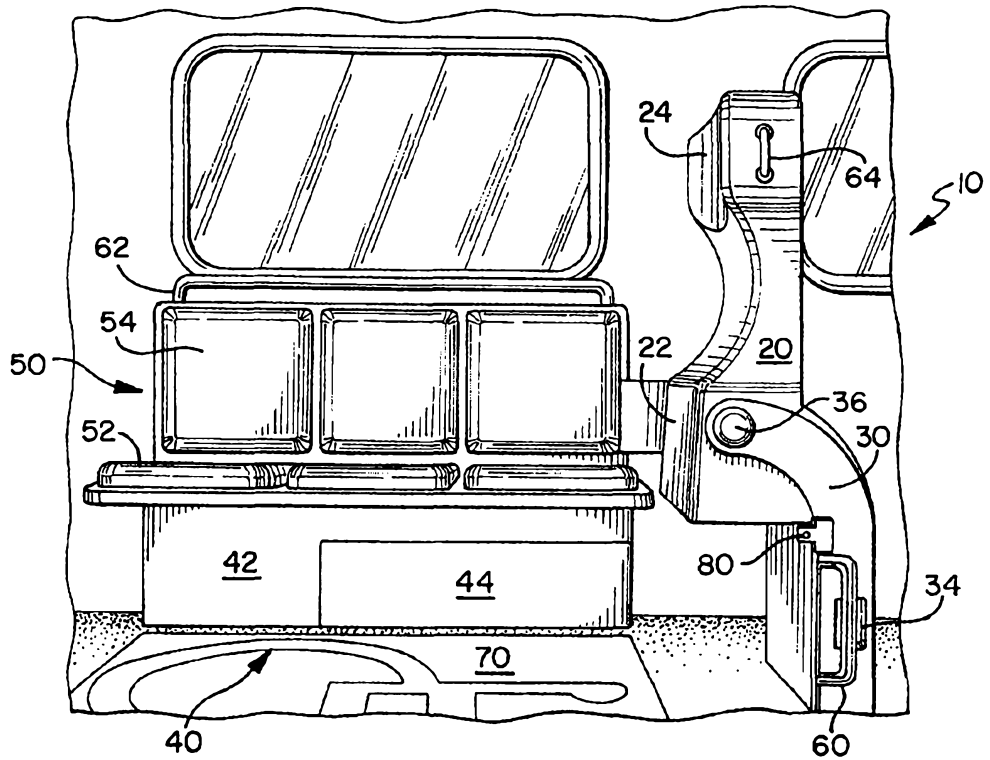


FIG. 2

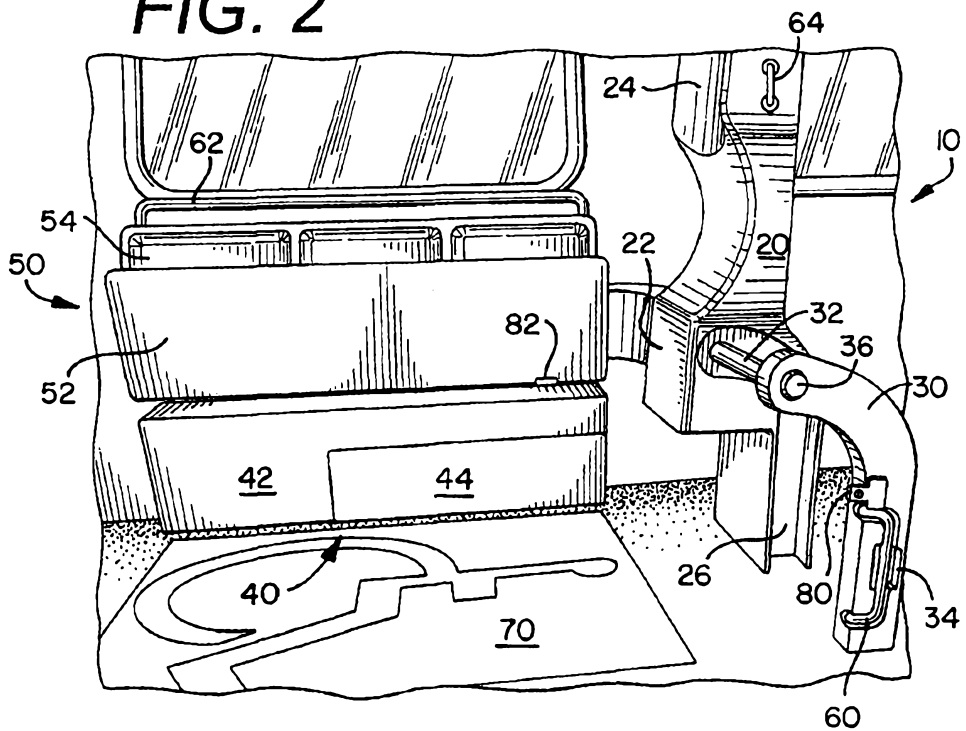


FIG. 3

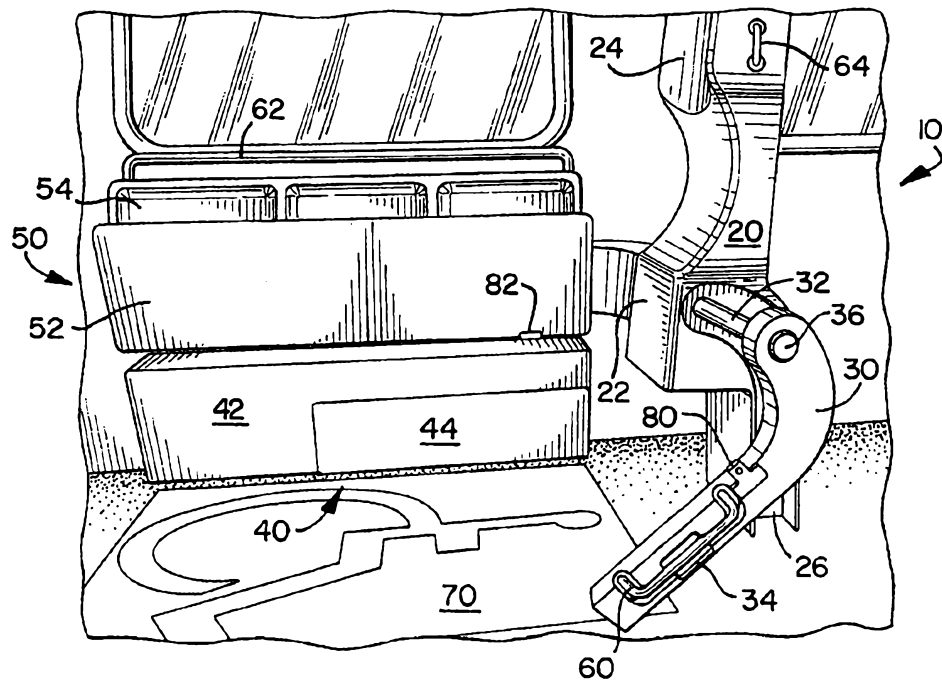


FIG. 4

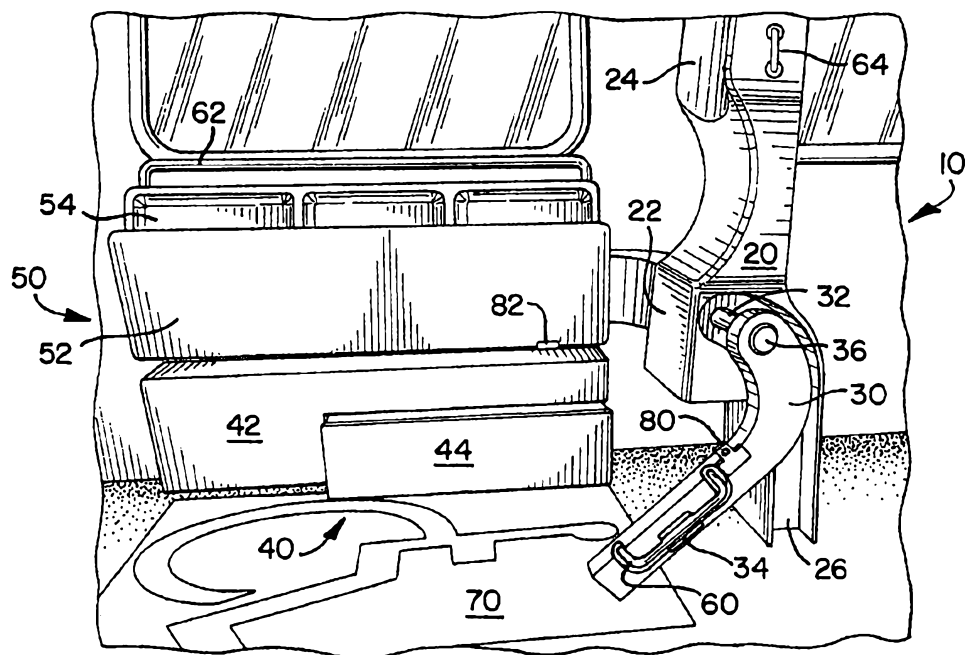


FIG. 6

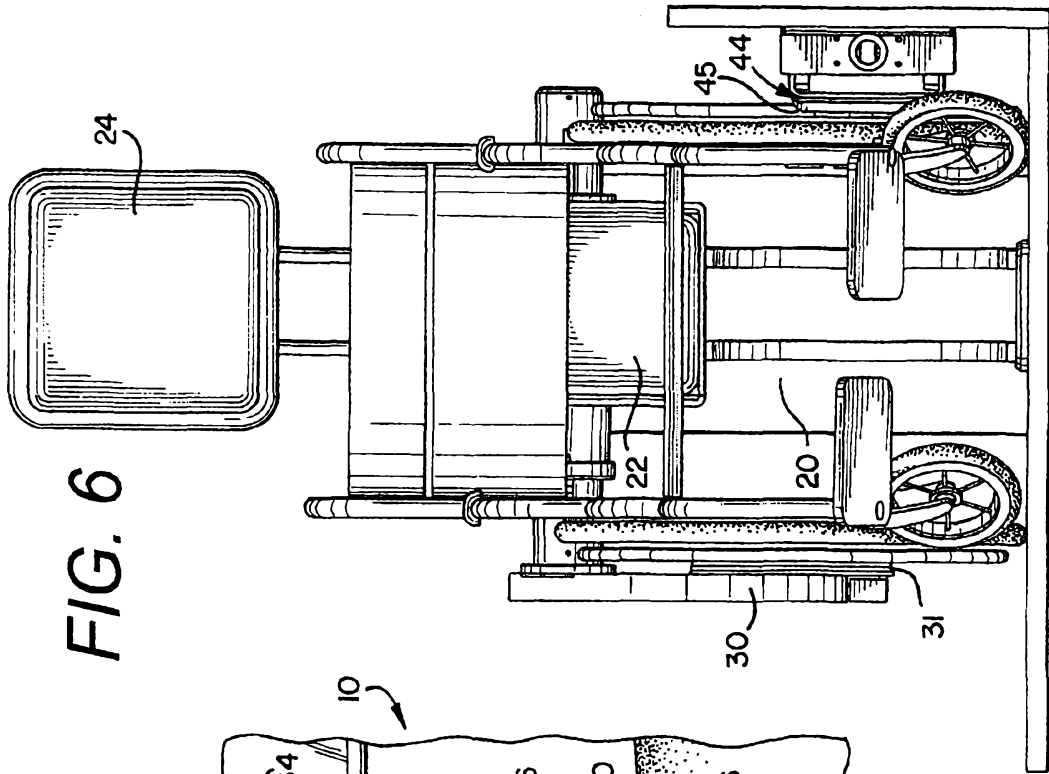


FIG. 5

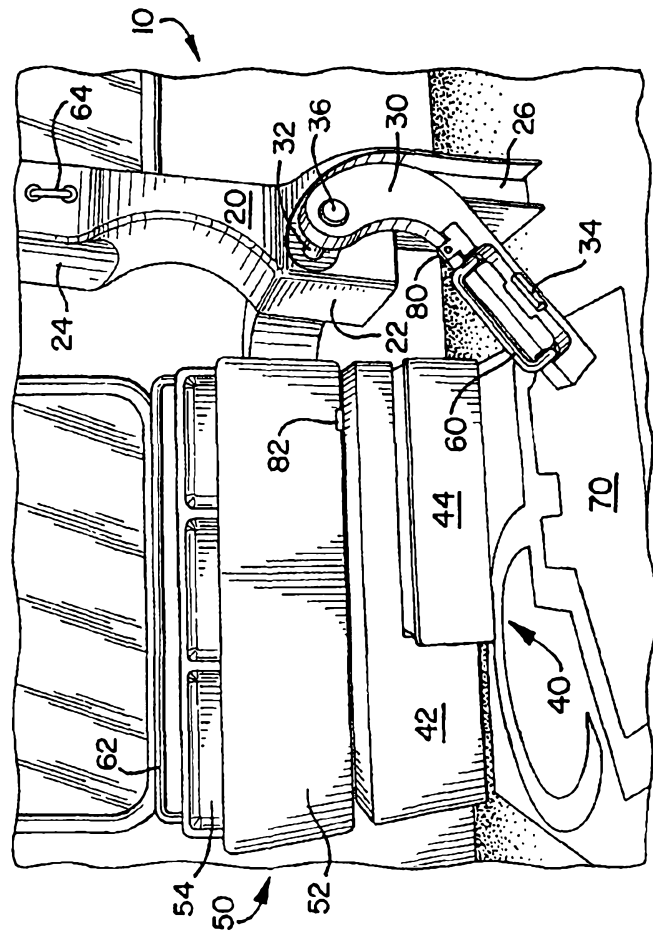


FIG. 8

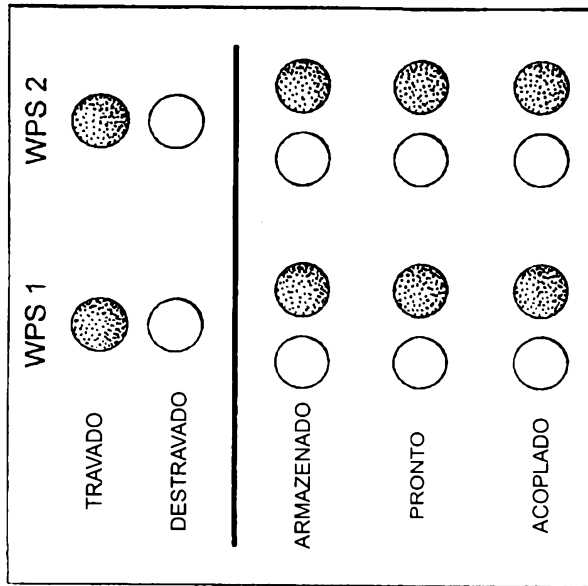


FIG. 7

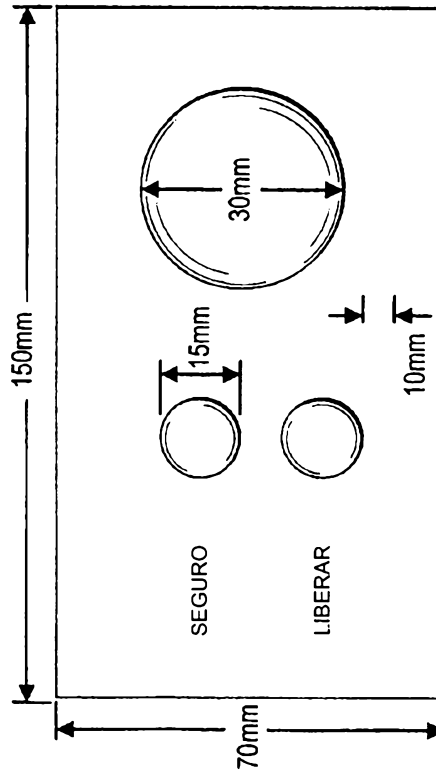


FIG. 9

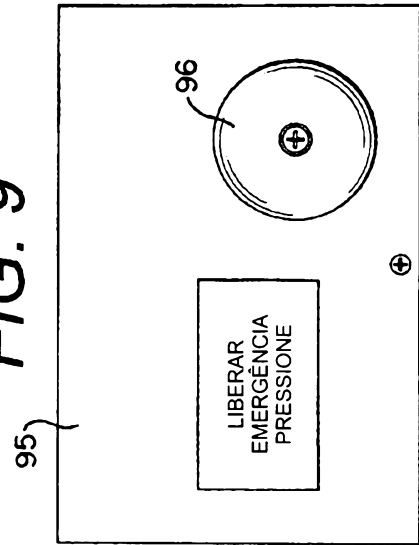


FIG. 11

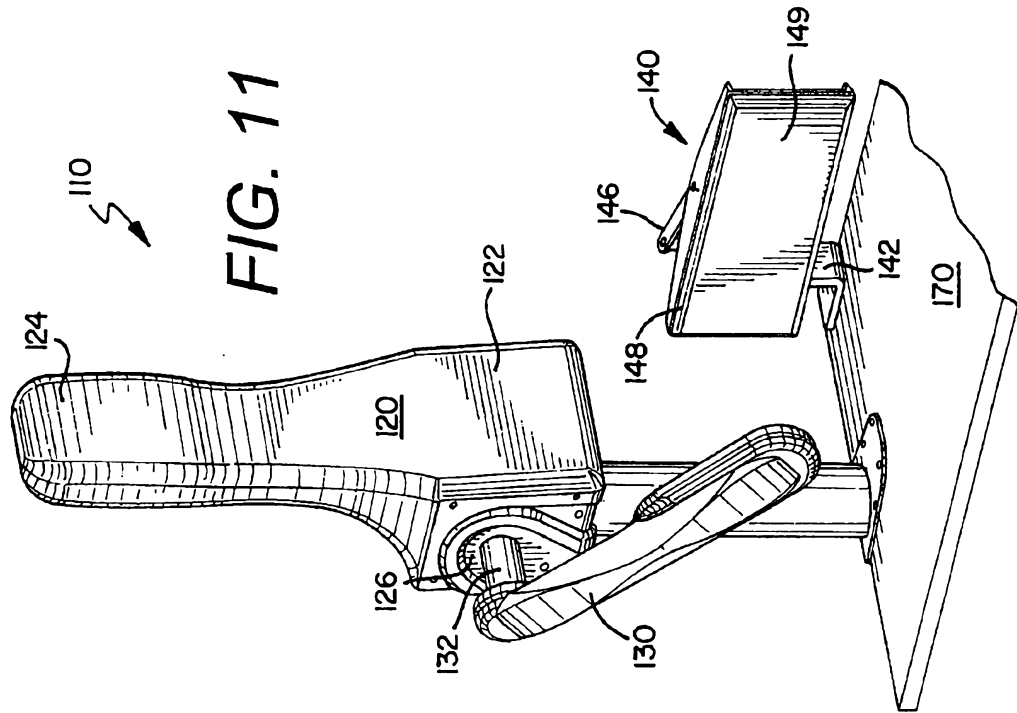


FIG. 10

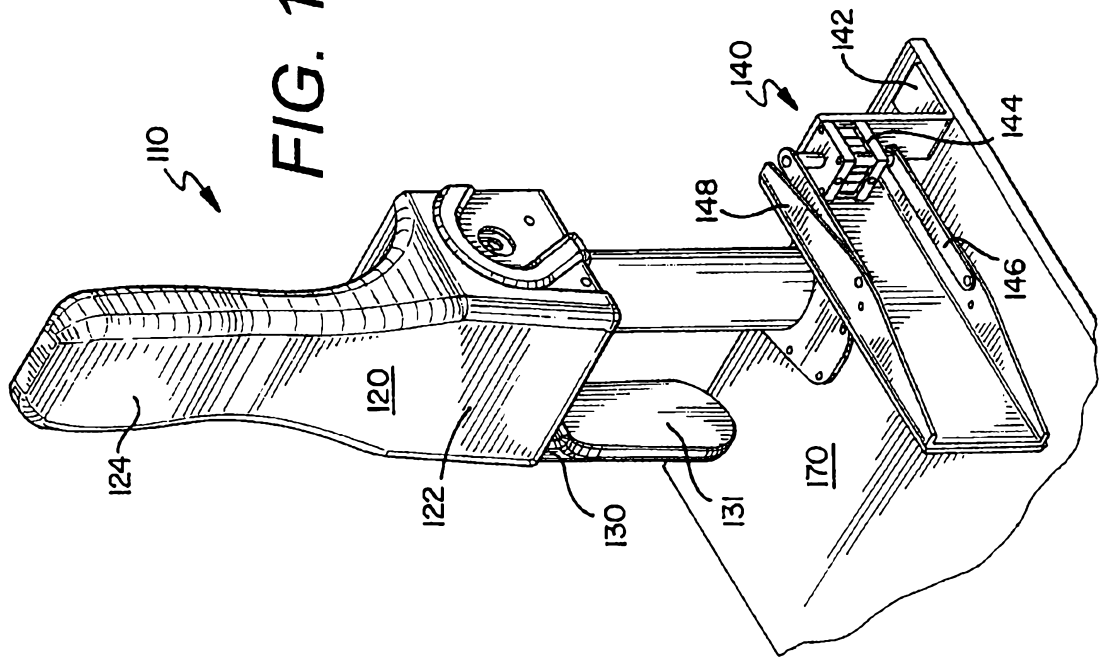


FIG. 12

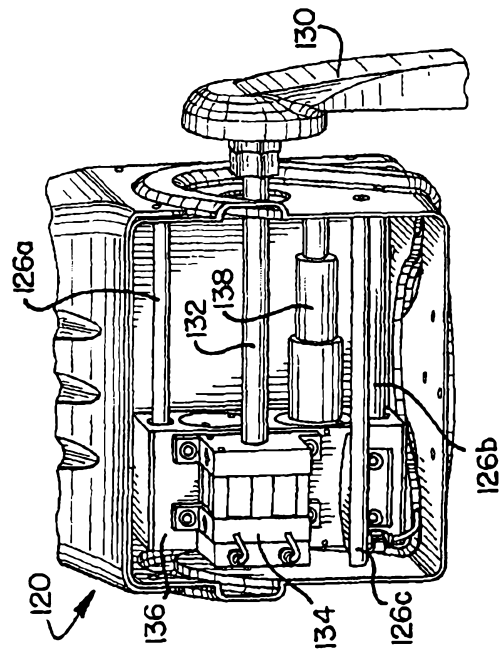


FIG. 15

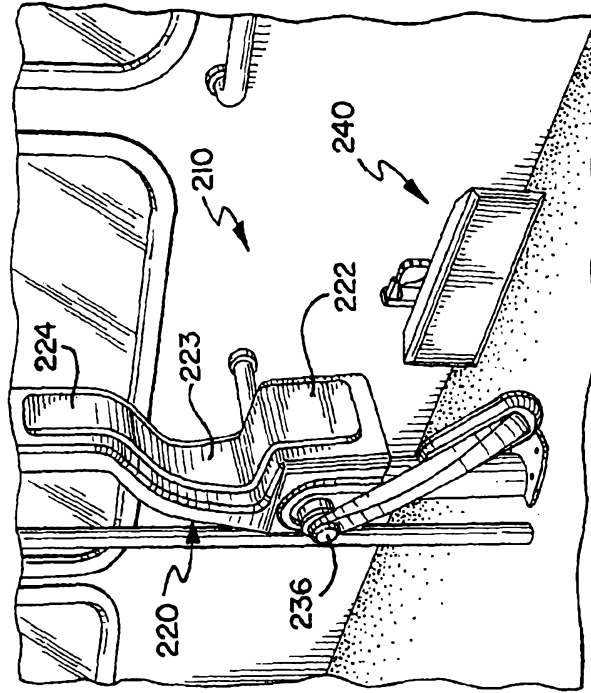
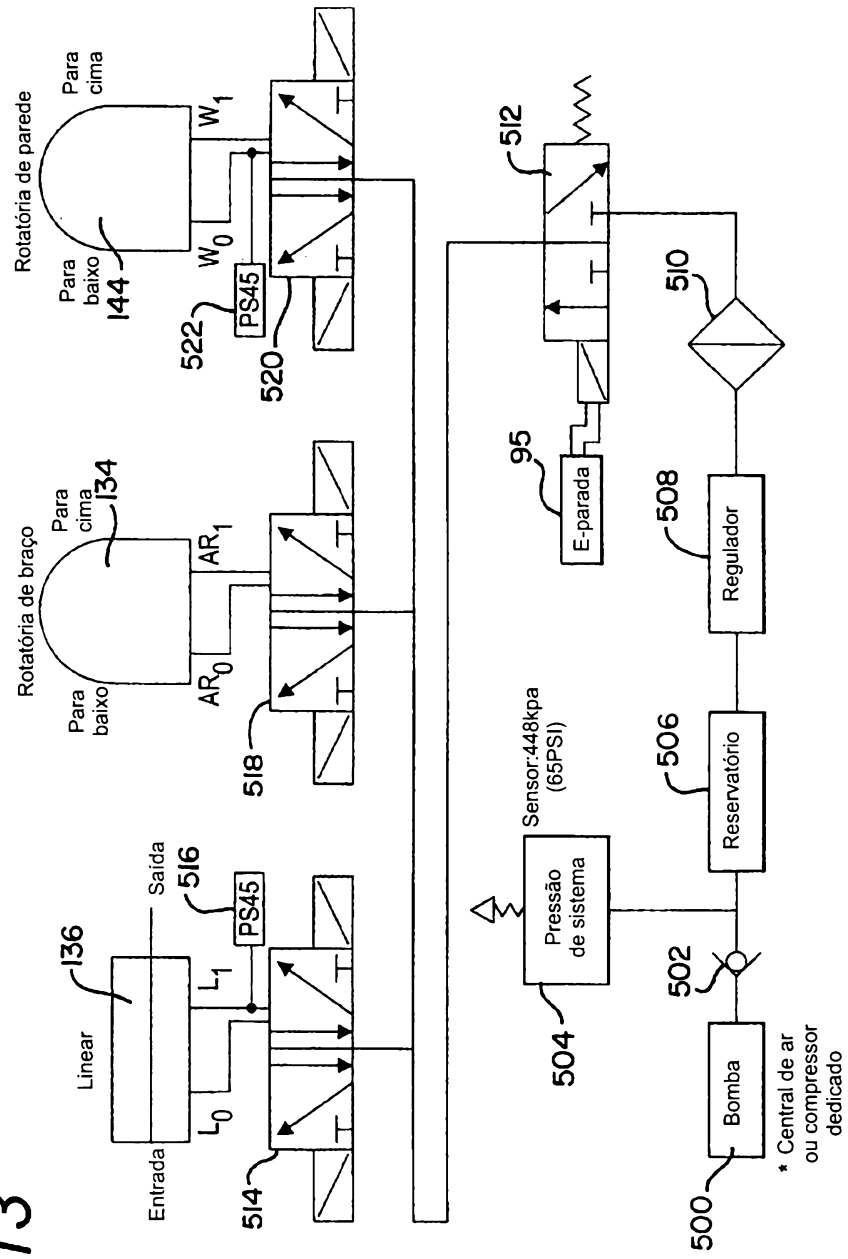


FIG. 13



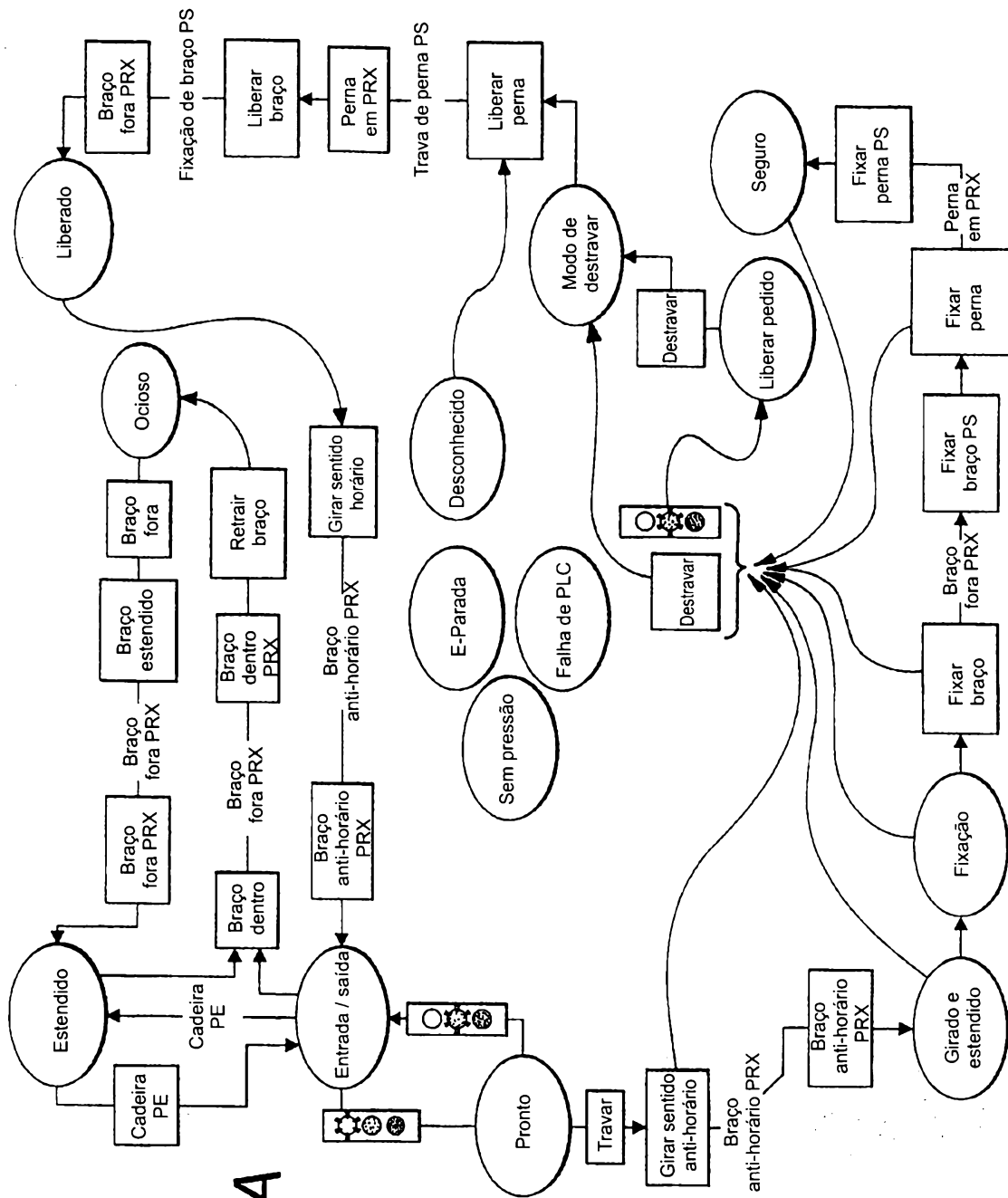


FIG. 14A

FIG. 14B

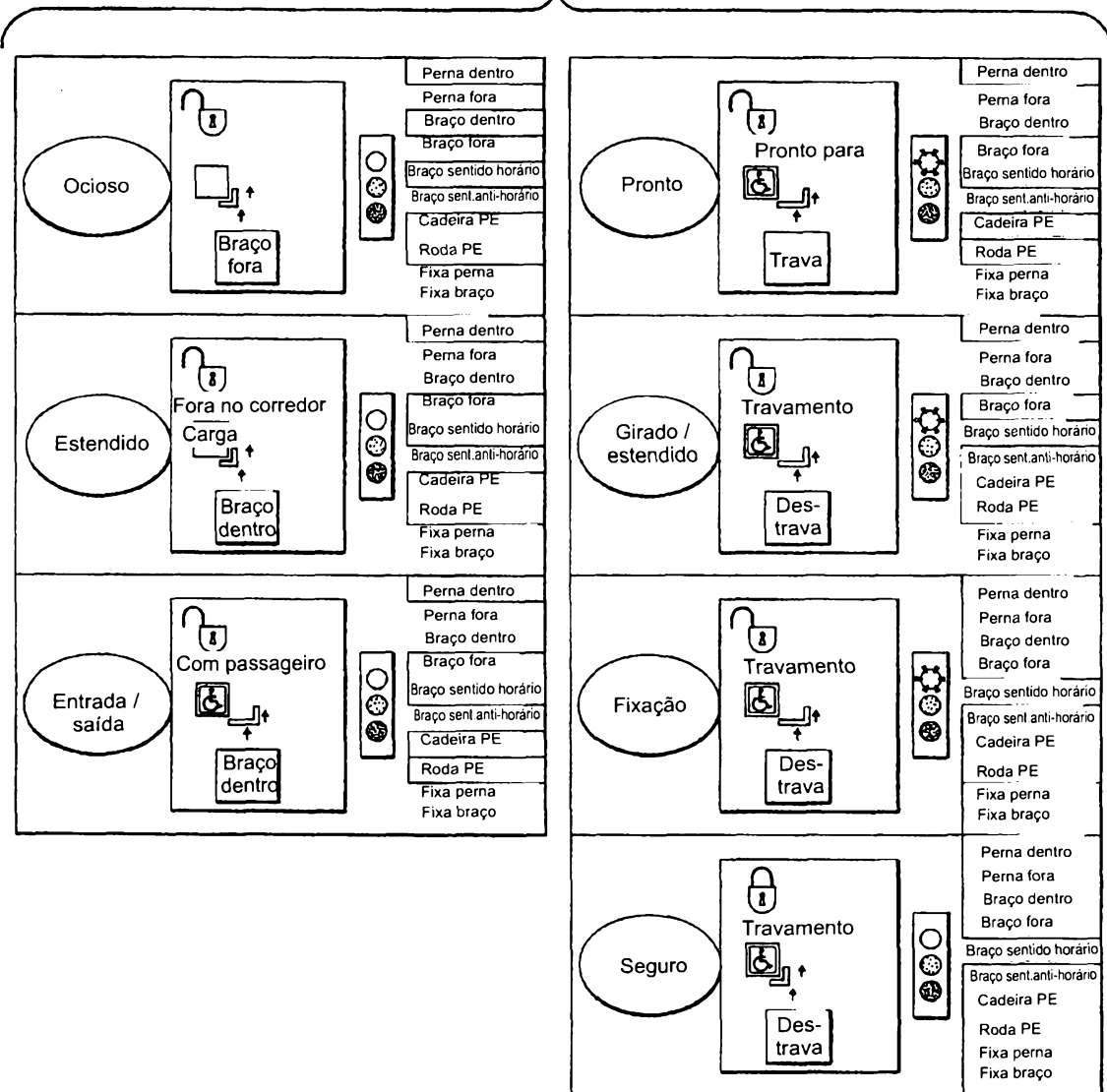


FIG. 14C

