



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

(11) PI 0711377-3 B1



(22) Data do Depósito: 13/03/2007

(45) Data de Concessão: 14/01/2020

(54) Título: ARRANJOS DE VÁLVULA PARA UM VEÍCULO COMERCIAL

(51) Int.Cl.: B60T 13/66.

(30) Prioridade Unionista: 12/05/2006 US 11/433.249.

(73) Titular(es): BENDIX COMMERCIAL VEHICLE SYSTEMS LLC.

(72) Inventor(es): MARK A. BENNETT.

(86) Pedido PCT: PCT US2007006342 de 13/03/2007

(87) Publicação PCT: WO 2007/133325 de 22/11/2007

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/11/2008

(57) Resumo: ARRANJO, MÉTODO E SISTEMA DE FREIO DE SERVIÇO. É apresentado um sistema de freio de serviço de veículo com um arranjo de freio de serviço aperfeiçoado. O arranjo pode prover uma função de freio de serviço ou ambas, uma função de serviço e uma função de freio de estacionamento para o veículo. O arranjo pode prover um arranjo de freio de serviço aperfeiçoado disposto dentro de um alojamento para reduzir o número de componentes e as canalizações exigidas para se obter essa funcionalidade versus os sistemas conhecidos da técnica anterior. O arranjo pode utilizar uma válvula de engate pneumático para fornecer ar pressurizado para aplicar os freios de serviço do veículo. A válvula de engate pneumático abre a partir do recebimento de um sinal de controle pneumático a partir de uma válvula eletronicamente controlada e fecha a partir do recebimento de um sinal de controle pneumático a partir de outra fonte. Além disso, um controlador e lógica de controle podem ser providos para controlar o arranjo.

ARRANJOS DE VÁLVULA PARA UM VEÍCULO COMERCIAL**Antecedentes da Invenção**

[001] Veículos comerciais, tal como, por exemplo, reboques de trator, freqüentemente utilizam sistemas de freio pneumático. Um sistema de freio pneumático típico é capaz de realizar uma função de frenagem de serviço e uma porção de frenagem de estacionamento. Frenagem de serviço ou frenagem normal se refere ao acionamento dos freios do veículo mediante ação de apertar um pedal de freio para fornecer ar comprimido a um acionador de freio. Frenagem de serviço é usada para diminuir a velocidade do veículo ou fazer o veículo parar. Quando parado, o motorista pode pretender aplicar os freios de estacionamento para impedir que o veículo se desloque. Sistemas de freio pneumático de veículo, típicos utilizam freios de mola para realizar a função de frenagem de estacionamento. Freios de mola, como são conhecidos na técnica, utilizam a força da mola para engatar os freios e manter o veículo estacionário. Pressão pneumática é usada para desengatar os freios mediante compressão da mola para permitir que o veículo se desloque.

[002] Alguns sistemas de freio pneumático de veículo incluem também uma função de frenagem de serviço para veículos comerciais que param e andam freqüentemente, tal como, por exemplo, veículo de coleta de lixo. Frenagem de serviço se refere ao uso de uma aplicação de frenagem de serviço para realizar uma função de freio de estacionamento temporário. Em outras palavras, utilizar o ar comprimido para aplicar os freios de serviço para impedir que o veículo se desloque enquanto o veículo está estacionado. Utilizar os freios de serviço em aplicações com paradas e

partidas freqüentes é preferível a utilizar os freios de estacionamento porque os freios de serviço são mais duráveis e utilizam menos ar comprimido.

[003] Sistemas de frenagem de serviço, típicos, contudo, ou não são seguros contra falha ou têm sistemas complicados de segurança contra falha. Um sistema de freio de serviço seguro contra falha empregará os freios de estacionamento se existir uma condição específica do veículo ou se ocorrer falha do sistema específico considerado, tal como perda do ar comprimido. Um exemplo de um sistema de freio de serviço seguro contra falha, complexo, pode ser encontrado na Patente dos Estados Unidos 5.458.402.

[004] Além disso, os sistemas de freio eletropneumáticos para veículos comerciais foram desenvolvidos, embora atualmente não sejam amplamente utilizados. Os sistemas de freio de serviço atuais, incluindo sistemas conhecidos com sistemas seguros contra falha, pneumáticos, complexos, não têm provisões para prover operação segura contra falha no caso de uma falha elétrica ou erro do motorista (por exemplo, o motorista desliga a ignição enquanto o freio de serviço está acionado).

Sumário

[005] A presente invenção se refere geralmente aos sistemas de freio pneumático de veículo. Especificamente, a presente invenção se refere a um sistema de freio pneumático de veículo com um arranjo de freio de serviço aperfeiçoado. O arranjo aperfeiçoa o sistema de freio de serviço tanto no sentido de falha pneumática como no

sentido de falha elétrica. Desse modo, a lógica do sistema e método da presente invenção pode incluir ambos os componentes, elétrico e pneumático. O arranjo pode prover uma função de freio de serviço ou ambas, uma função de freio de serviço e uma função de freio de estacionamento para o veículo. O arranjo pode prover um arranjo de freio de serviço aperfeiçoado disposto dentro de um alojamento para reduzir o número de componentes e encanamento exigidos para obter essa funcionalidade versus sistemas conhecidos anteriormente.

[006] Além disso, a invenção pode incluir um controlador e lógica de controle para controlar o arranjo. O controlador e a lógica de controle podem controlar as funções de freio de serviço e de freio de estacionamento, assim como outras funções do veículo, com base nos dados recebidos a partir de uma variedade de fontes de entrada. Além disso, o controlador pode habilitar ou desabilitar certas funções do veículo como uma função dos dados recebidos ou inferências feitas a partir dos dados.

[007] Em uma modalidade, o arranjo utiliza uma válvula de engate pneumática para fornecer ar pressurizado para aplicar os freios de serviço de um veículo. A válvula de engate pneumática abre ao receber um sinal de controle pneumático a partir de uma válvula eletronicamente controlada e fecha ao receber o sinal de controle pneumático a partir de outra fonte ou por intermédio de retorno de mola na ausência de pressão de fornecimento. Em outra modalidade, a unidade de controle eletrônico é empregada para engatar e desengatar automaticamente a função de freio de serviço com base no recebimento de

entrada indicativa de um ou mais de: status do veículo; status do motorista, a intenção do motorista, e a plausibilidade da invenção do motorista.

Descrição Resumida dos Desenhos

[008] As características anteriormente mencionadas dos aspectos da presente invenção se tornarão evidentes para aqueles versados na técnica à qual a presente invenção se refere a partir de consideração da descrição a seguir da invenção com referência aos desenhos anexos, nos quais:

A Figura 1 é uma representação esquemática parcial de um sistema de freio pneumático da técnica anterior para um veículo;

A Figura 2 é uma representação esquemática parcial de uma modalidade exemplar de um sistema de freio pneumático para um veículo de acordo com os princípios da presente invenção.

A Figura 3 é uma representação esquemática de uma modalidade exemplar de um arranjo de válvula do sistema da Figura 2;

A Figura 4 é uma representação esquemática de um arranjo de válvula de uma segunda modalidade exemplar do sistema de freio pneumático de acordo com os princípios da presente invenção;

A Figura 5 é uma representação esquemática de um arranjo de válvula de uma terceira modalidade exemplar do sistema de freio pneumático de acordo com os princípios da presente invenção;

A Figura 6 é uma representação de uma modalidade exemplar de um controlador para o sistema da Figura 2; e

A Figura 7 é um fluxograma de uma modalidade exemplar

da lógica de controle para o controlador da Figura 6.

Descrição Detalhada

[009] Embora vários aspectos e conceitos da invenção sejam descritos e ilustrados aqui como incorporados em combinação nas modalidades exemplares, esses vários aspectos e conceitos podem ser realizados em muitas modalidades alternativas, seja individualmente ou em várias combinações e subcombinações das mesmas. A menos que sejam expressamente excluídas todas as tais combinações e subcombinações devem estar dentro do escopo da presente invenção. Ainda adicionalmente, embora várias modalidades alternativas em relação aos vários aspectos e características da invenção, tal como materiais, estruturas, configurações, métodos, dispositivo, software, hardware, lógica de controle, alternativos, e assim por diante possam ser descritos aqui, não se pretende que tais descrições sejam uma lista completa ou exaustiva das modalidades alternativas disponíveis, sejam atualmente conhecidas ou identificadas aqui como convencionais ou padrão ou posteriormente desenvolvidas. Aqueles versados na técnica podem prontamente adotar um ou mais dos aspectos, conceitos ou características da invenção nas modalidades adicionais dentro do escopo da presente invenção mesmo se tais modalidades não forem aqui expressamente reveladas. Adicionalmente, embora algumas características, conceitos ou aspectos da invenção possam ser descritos aqui como sendo um arranjo ou método preferido, não se pretende que tal descrição sugira que tal característica seja exigida ou necessária a menos que expressamente assim declarado. Ainda adicionalmente, valores e faixas exemplares ou

representativos podem ser incluídos para auxiliar no entendimento da presente invenção, contudo, tais valores e faixas não devem ser considerados em um sentido limitador e se pretende que sejam valores ou faixas cruciais apenas se assim for expressamente declarado.

[0010] Para distinguir as características da presente invenção de um estado atual do sistema de freio pneumático da técnica, a Figura 1 provê uma representação esquemática parcial de um sistema de freio pneumático da técnica anterior 100. O sistema de freio 100 da técnica anterior inclui um reservatório de ar principal 112 (tipicamente para fornecer um circuito de freio de reboque ou traseiro) e reservatório de ar secundário 114 (tipicamente para fornecer um circuito de freio de trator ou dianteiro). Os reservatórios de ar principal e secundário 112, 114 fornecem ar pressurizado para aplicar um jogo de conjuntos de freio de serviço dianteiros 116a e conjuntos de freio de serviço traseiros 116b, e para liberar o jogo de conjuntos de freio de mola 118. Um conjunto de linhas de ar 119 comunica o ar pressurizado a partir dos reservatórios 112, 114 aos conjuntos de freio 116a, 116b, e 118.

[0011] Os freios de serviço geralmente se referem ao conjunto de freio localizado nos eixos de um veículo comercial, os quais são acionados por intermédio da aplicação de ar pressurizado, como é conhecido na técnica. Os freios de mola geralmente se referem ao conjunto de freio localizado nos eixos o qual utiliza uma mola para aplicar os freios de estacionamento do veículo. A pressão do ar é utilizada para manter a mola comprimida e os freios de estacionamento liberados, como é conhecido na técnica.

[0012] O sistema de freio pneumático 100 também pode incluir uma válvula de freio 120 e uma válvula de controle de estacionamento 122. A válvula de freio 120 inclui um pedal 124, o qual abre a válvula quando o pedal é calcado. Quando aberta, a válvula de freio 120 permite que o ar pressurizado flua a partir dos reservatórios 112, 114 para uma válvula de relé 126 para acionamento dos freios de serviço, como é conhecido na técnica. A válvula de controle de estacionamento 122, a qual pode ser aberta manualmente, permite que o ar pressurizado flua a partir dos reservatórios 112, 114 para uma válvula de relé 128 para liberar os freios de estacionamento, como é conhecido na técnica. Um sistema de freio pneumático da técnica anterior típico pode incluir também uma variedade de válvulas e componentes adicionais, como é conhecido na técnica. Por exemplo, válvulas de proteção de trator, válvulas de rápida liberação, válvulas de acionamento de mola, etc. freqüentemente são empregadas. Essas válvulas e componentes são conhecidos na técnica e são omitidos da discussão e ilustração das modalidades exemplares e da técnica anterior da presente invenção para simplicidade. O sistema de freio de acordo com a presente invenção, contudo, pode utilizar essas e outras válvulas e componentes.

[0013] A Figura 2 ilustra uma modalidade exemplar de um sistema de freio pneumático 150 de acordo com a presente invenção. Similar ao sistema de freio pneumático 100 da técnica anterior da Figura 1, a modalidade de sistema de freio pneumático na Figura 2 pode incluir um reservatório de ar principal 152 e um reservatório de ar secundário 154 para fornecer ar pressurizado para aplicar um grupo de

conjuntos de freio de serviço dianteiro 156a e conjuntos de freio de serviço traseiro 156b, e para liberar um grupo de conjuntos de freio de mola 158. No contexto dessa invenção, ar piloto ou de controle geralmente se refere a um sinal pneumático para abrir ou fechar uma válvula pneumaticamente acionada, enquanto que ar de fornecimento ou suprimento geralmente se refere ao ar pressurizado encaminhado pelas válvulas e usado para aplicar ou liberar um dispositivo terminal, tal como um freio de mola ou freio de serviço.

[0014] O sistema de freio pneumático 150 também pode incluir uma válvula de freio 160 tendo um pedal 164, o qual abre a válvula quando o pedal é apertado. A válvula de freio 160 se comunica com o reservatório de ar principal 152 e reservatório de ar secundário 154 por intermédio de linhas de ar 166 e 168, respectivamente. Quando aberta, a válvula de freio 120 permite que o ar pressurizado flua a partir dos reservatórios 152, 154 para os conjuntos de freio de serviço 156a, 156b por intermédio de linhas de ar 170 e para os conjuntos de freio de serviço traseiros 156b por intermédio de linhas de ar 172 e 174 para acionar os freios de serviço. Uma válvula de relé 176 (Figura 2) pode ser instalada entre os conjuntos de freio de serviço traseiros 156b e a válvula de freio 160 de tal modo que o ar a partir da válvula de freio atua como ar de controle para a válvula de relé, como é conhecido na técnica. As linhas de ar 172 e 174 se comunicam com uma válvula de retenção de duas vias 178 montada no orifício de controle da válvula de relé 176. Desse modo, o ar a partir do reservatório com uma pressão de ar superior sai da válvula de retenção para aplicar os freios de serviço traseiros

156b.

[0015] O sistema de freio pneumático 150 na Figura 2 substitui a válvula de controle de estacionamento 122 do sistema da técnica anterior 100 da Figura 1 com um arranjo de válvula 200 que pode realizar o controle de freio de serviço, controle de freio de estacionamento, ou ambos, controle de freio de serviço e controle de freio de estacionamento.

[0016] A Figura 3 é uma representação esquemática de uma modalidade exemplar de um arranjo de válvula 200 de acordo com a presente invenção. Para facilidade de explanação, o arranjo de válvula 200 pode ser descrito em duas seções: uma seção de freio de serviço 202 e uma seção de freio de estacionamento 204. A seção de freio de serviço 202 inclui uma primeira válvula 206 e uma segunda válvula 208 dentro do alojamento 209. O alojamento 209 pode permitir que a primeira válvula 206 e a segunda válvula 208, ou a funcionalidade da primeira e segunda válvula, sejam consolidadas dentro de uma única unidade, desse modo reduzindo o número de componentes e encanamento dentro do sistema de freio pneumático 150.

[0017] A primeira válvula 206 é adaptada para abrir em resposta a um sinal eletrônico e fechar quando o sinal eletrônico é descontinuado. Por exemplo, a primeira válvula 206 pode ser uma válvula de controle elétrica ou uma válvula de solenóide. Na modalidade exemplar da Figura 3, a primeira válvula 206 é uma válvula de solenóide de três vias, de duas posições, normalmente fechada para fornecimento, normalmente aberta para descarga. Contudo, outras válvulas eletricamente controláveis ou válvulas

pneumáticas podem ser usadas, incluindo, mas não limitadas às válvulas piezelétricas e válvulas de micromáquina.

[0018] A primeira válvula 206 inclui uma entrada pneumática 210, uma saída pneumática 212, e um orifício de descarga 214. As duas posições ou modos operacionais da válvula de controle elétrica 206 são: nula ou fechada, e energizada, de fornecimento ou aberta. Quando energizada, a primeira válvula 206 permite que o ar flua através da válvula a partir da entrada 210 até a saída 212. Quando fechada, a primeira válvula 206 fecha o percurso a partir da entrada 210 até a saída 212, mas abre o percurso a partir da saída 212 até o orifício de descarga 214. Desse modo, quando a primeira válvula 206 está fechada, qualquer ar de fornecimento imediatamente a jusante da primeira válvula pode ventilar para fora do orifício de descarga 214.

[0019] A segunda válvula 208 é adaptada para abrir em resposta a um primeiro sinal pneumático e permanecer aberta quando, ou se, o primeiro sinal for descontinuado. Além disso, a segunda válvula 208 pode ser adaptada para fechar em resposta ao recebimento de um segundo sinal pneumático e permanecer fechada quando, ou se o segundo sinal for descontinuado. Desse modo, a segunda válvula 208 pode ser uma válvula de engate pneumático. Na modalidade exemplar da Figura 3, a segunda válvula 208 é uma válvula de engate de três vias, de duas posições, normalmente fechada para fornecimento, normalmente aberta para descarga, pilotada a ar com um retorno automático para recurso de fechamento, tal como, por exemplo, um retorno de mola. Outros tipos de válvula, estilos, ou modelos, contudo, podem ser

empregados. O retorno automático para a capacidade de fechamento da segunda válvula 208 automaticamente deslocará a válvula a partir da posição de fornecimento para a posição fechada à medida que a pressão de fornecimento em uma entrada 220 é reduzida até um mínimo predeterminado. Essa capacidade reduz bastante a chance do veículo se deslocar entre o tempo em que a pressão do ar está declinando e o tempo em que os freios de estacionamento são aplicados de forma autônoma (isto é, pneumaticamente seguro contra falha). O mínimo pode ser influenciado pela seção da mola instalada, por exemplo. Um exemplo de uma válvula adequada é uma Válvula de Controle do Tipo Empurrar-Puxar Bendix PP-5, adaptada para ser controlada a ar. Outras variantes de válvula também podem ser usadas para a segunda válvula 208.

[0020] A segunda válvula 208 inclui uma entrada 220, uma saída 222, um primeiro orifício de sinal de controle 224, um segundo orifício de sinal de controle 226, e um orifício de descarga 228. A segunda válvula 208 possui as mesmas duas posições ou modos operacionais que a primeira válvula 206, embora o sinal de entrada para a segunda válvula 208 seja de pressão pneumática, e não de corrente elétrica. Quando aberta, a segunda válvula 208 permite que o ar flua através da válvula a partir da entrada 220 para a saída 222. Quando fechada, a segunda válvula 208 fecha o percurso a partir da entrada 220 para a saída 220, mas abre um percurso a partir da saída para o orifício de descarga 228. Desse modo, quando a segunda válvula 208 é fechada, qualquer fornecimento de ar imediatamente a jusante da segunda válvula pode ventilar para fora do orifício de

descarga 228.

[0021] A primeira válvula 206 está em comunicação de circuito com um dispositivo capaz de enviar ou retransmitir um sinal eletrônico. O dispositivo pode ser, por exemplo, uma unidade de comutador manual, pneumático ou elétrico 229 e/ou uma unidade de processamento eletrônico ou controlador 230 (mostrado na Figura 2 e Figura 6 e discutido em detalhe abaixo). O sistema de freio 150 inclui uma fonte de ar de controle pressurizado (não mostrado) e uma fonte de ar de fornecimento pressurizado (não mostrado). O reservatório de ar principal 152 e o reservatório de ar secundário 154 podem servir como as fontes para o ar de fornecimento e controle, ou fontes separadas podem ser providas. A fonte de ar de controle pressurizado e a fonte de ar de fornecimento pressurizado podem constituir uma única fonte ou podem ser fontes separadas de ar pressurizado. Na modalidade exemplar do arranjo de válvulas 200, a fonte de ar de sinal pressurizado e a fonte de ar de fornecimento pressurizado são a mesma fonte. Especificamente, uma linha pneumática 231 a partir do reservatório de ar principal 112 e uma linha pneumática 232 a partir do reservatório de ar secundário 114 conectam uma válvula de retenção dupla 234. Desse modo, o ar a partir do reservatório com a pressão de ar superior fluirá através da válvula de retenção dupla para fornecer o ar de controle pressurizado e o ar de fornecimento ao arranjo de válvulas 200.

[0022] A entrada 210 da primeira válvula 206 e a entrada 220 da segunda válvula 208 se comunicam com o ar pressurizado saindo da válvula de retenção dupla 234 por intermédio de linhas pneumáticas 236. O primeiro orifício

de sinal de controle pneumático 224 da segunda válvula 208 se comunica com a saída pneumática 212 da primeira válvula 206 por intermédio de uma linha pneumática 236. A saída 222 da segunda válvula 208 se comunica com os conjuntos de freio de serviço traseiro 156b por intermédio de uma linha pneumática 240. Conforme mostrado na Figura 2, a linha pneumática 240 pode se comunicar com uma válvula de retenção dupla adicional 241 a qual se comunica com o orifício de controle da válvula e relé 176 para acessar o sistema de freio de serviço. Desse modo, o sinal pneumático a partir da segunda válvula 208 por intermédio da linha pneumática 240 pode funcionar como um sinal de fornecimento para acionar um dispositivo terminal tal como os freios de serviço 156b ou pode funcionar como um sinal de controle para controlar outro dispositivo, tal como, por exemplo, a válvula de relé 176 ou um acionador de válvula de freio, que resulta na aplicação dos freios de serviço. Adicionalmente, na modalidade da Figura 2, o sinal pneumático a partir da segunda válvula 208 controla apenas os freios de serviço traseiro 156b. O sistema de freio 150, contudo, também poderia ser configurado para permitir que o sinal pneumático operasse nos freios de serviço dianteiros 156a.

[0023] Um dispositivo regulador ou redutor de pressão opcional 242, tal como, por exemplo, um regulador de pressão, pode ser incluído na seção de freio de serviço 202 para restringir a quantidade de pressão de ar sendo fornecida através da segunda válvula 208 quando aberta de modo a não exceder um valor predeterminado. Por exemplo, a pressão total disponível a partir da fonte de ar de

fornecimento pressurizado pode ser de 689,5 kPa. O dispositivo regulador de pressão 242 pode reduzir a pressão efetivamente fornecida ao conjunto de freio de serviço a 586,1 kPa, por exemplo. A pressão aplicada inferior pode reduzir a tensão sobre os freios de serviço durante aplicações de freio de serviço.

[0024] O segundo orifício de sinal de controle 226 da segunda válvula 208 se comunica com uma fonte de um sinal pneumático (descrito adicionalmente abaixo). Desse modo, enquanto a primeira válvula 206 fornece um sinal pneumático à segunda válvula 208 para abrir a segunda válvula, um segundo sinal pneumático a partir de uma segunda fonte pode ser utilizado para fechar a segunda válvula 208. A fonte do segundo sinal pneumático pode ser qualquer fonte capaz de enviar um sinal pneumático para acionar a segunda válvula 208, tal como, por exemplo, uma válvula eletronicamente ou pneumaticamente acionada adaptada para fornecer um sinal pneumático.

[0025] A seção de freio de estacionamento 204 do arranjo de válvula 200 inclui uma terceira válvula 250, uma quarta válvula 252, e uma quinta válvula 254 dentro de um segundo alojamento 255. Desse modo, como com o primeiro alojamento 209, o segundo alojamento 255 pode permitir que a terceira válvula 250, a quarta válvula 252 e a quinta válvula 254, ou a funcionalidade das válvulas, seja consolidada dentro de uma única unidade para reduzir o número de componentes e encanamento dentro do sistema de freio pneumático 150. O primeiro alojamento 209 e o segundo alojamento 255 podem formar um único alojamento comum para ambas, seção de freio de serviço 202 e seção de freio de

estacionamento 204. O primeiro alojamento 209 e o segundo alojamento 255, contudo, podem ser alojamentos separados formando conjuntos separados. Os conjuntos separados, contudo, podem ser conectados de uma maneira, fixa, por exemplo, por um ou mais acessórios, de tal modo que o primeiro e o segundo alojamento 209, 255 formam um conjunto único.

[0026] A terceira e quarta válvula 250, 252 são substancialmente similares à primeira válvula 206 da seção de freio de serviço 202 e a quinta válvula 254 é substancialmente similar à segunda válvula 208 da seção de freio de serviço 202. Desse modo, a terceira válvula 250 inclui uma entrada pneumática 256, uma saída pneumática 258, e um orifício de descarga 260 e a quarta válvula 252 inclui uma entrada pneumática 262, uma saída pneumática 264, e um orifício de descarga 266. Adicionalmente, a quinta válvula 254 inclui uma entrada 268, uma saída 270, um primeiro orifício de sinal de controle 272, um segundo orifício de sinal de controle 274, e um orifício de descarga 276. As válvulas da seção de freio de estacionamento 204 possuem as mesmas duas posições ou modos operacionais que as válvulas da seção de freio de serviço 202.

[0027] A terceira e a quarta válvula 250, 252 estão em comunicação de circuito com um dispositivo capaz de enviar ou retransmitir um sinal eletrônico. Por exemplo, o dispositivo pode incluir uma unidade de comutação manual, pneumática ou elétrica, um controlador ou uma unidade de processamento eletrônico, tal como, por exemplo, a unidade de comutação 229 e a unidade de processamento 230 da Figura

2.

[0028] A entrada pneumática 256 da terceira válvula 250, a entrada pneumática 262 da quarta válvula 252 e a entrada 268 da quinta válvula 254 se comunicam com o ar pressurizado a partir da válvula de retenção dupla 234 por intermédio de linhas pneumáticas 236. Para a terceira e quarta válvula 250, 252, esse ar representa ar de controle e para a quinta válvula 254, esse ar representa ar de fornecimento.

[0029] O primeiro orifício de sinal de controle 272 da quinta válvula 254 se comunica com a saída pneumática 264 da quarta válvula 252 por intermédio de uma linha pneumática 278. O segundo orifício de sinal de controle 274 da quinta válvula 254 se comunica com a saída pneumática 258 da terceira válvula 250 por intermédio de uma linha pneumática 280. A saída 270 da quinta válvula 254 se comunica com os conjuntos de freio de mola 158 por intermédio de uma linha pneumática 282. A válvula de relé 283 pode ser instalada entre os conjuntos de freio de mola 158 e a quinta válvula 254 de tal modo que o ar a partir de seção de freio de estacionamento 204 atua como ar de controle para a válvula de relé 283. Além disso, o segundo orifício de sinal de controle 226 da segunda válvula 208 se comunica com a saída 264 da quarta válvula 252 por intermédio de uma linha pneumática 284.

[0030] A operação do arranjo de válvula 200 pode ser descrita melhor em relação à operação de um veículo comercial, tal como, por exemplo, um reboque de trator. Em um estado inicial, o veículo é estacionado com os freios de estacionamento aplicados e os freios de serviço não-

aplicados. A primeira, terceira, e quarta válvula 206, 250, 252 não estão energizadas, e a segunda e a quinta válvula 208, 254 estão fechadas, de tal modo que ar de fornecimento pressurizado não é fornecido nem ao conjunto de freio de mola 158 nem ao conjunto de freio de serviço 156b.

[0031] Para desativar o freio de serviço do veículo, a quarta válvula 252 é energizada, o que fornece ar pressurizado na forma de um primeiro sinal de controle pneumático ao primeiro orifício de sinal de controle 272 da quinta válvula 254, e um segundo sinal de controle pneumático ao segundo orifício de sinal de controle 226 da segunda válvula 208. Como resultado, se a pressão de ar de fornecimento for maior do que um valor predeterminado, a quinta válvula 254 se abre permitindo que o ar de fornecimento pressurizado flua através da quinta válvula para o conjunto de freio de mola 22, liberando os freios de estacionamento aplicados por mola.

[0032] Ao mesmo tempo, o segundo sinal de controle pneumático recebido pela segunda válvula 208 fecha a segunda válvula e abre o orifício de descarga 226 da válvula. Como resultado, qualquer ar na linha pneumática 240 é ventilado para atmosfera. O ar estaria presente na linha pneumática 240 se os freios de serviço fossem empregados. Desse modo, a ação de liberar os freios de estacionamento automaticamente libera os freios de serviço, se aplicados. Como a segunda válvula 208 e a quinta válvula 254 engatam em posição, a primeira, terceira, e quarta válvula 206, 250, 252 podem ser desenergizadas sem afetar a posição quer seja da válvula de engate 208, 254. O veículo está agora em um modo não-estacionado, livre para

deslocamento. Desse modo, como a primeira, terceira, e quarta válvula 206, 250, 252 podem ser desenergizadas ainda assim o veículo pode permanecer em deslocamento com os freios de estacionamento liberados, perda de energia elétrica ou uma conexão elétrica não afeta o status dos freios de estacionamento.

[0033] Embora no modo não-estacionado, podendo se deslocar, o motorista pode pretender parar o veículo e aplicar os freios de serviço. Para fazer isso, o motorista pára o veículo por intermédio de uma aplicação normal do freio de serviço. Nessa posição, a quinta válvula 254 ainda está engatada na posição aberta ou de fornecimento, o que mantém os freios de estacionamento liberados. A terceira válvula 250 e a quarta válvula 252 podem ser desenergizadas, o que permite que qualquer ar nas linhas pneumáticas 278 e 280 seja liberado.

[0034] Quando parado, para manter o veículo imóvel, o motorista pode engatar os freios de serviço mediante energização da primeira válvula 206. Como resultado, a primeira válvula 206 permite que o ar pressurizado flua através da primeira válvula para o primeiro orifício de sinal de controle pneumático 224 da segunda válvula 208 por intermédio da linha pneumática 238. O primeiro sinal de controle pneumático para a segunda válvula 208 abre a válvula permitindo que ar pressurizado flua através da segunda válvula para o conjunto de freio de serviço 156b por intermédio da linha de ar 240, desse modo aplicando os freios em uma aplicação de freio de serviço.

[0035] Como a segunda válvula 208 engata na posição aberta, o motorista pode desenergizar a primeira válvula

206 sem afetar a aplicação dos freios de serviço. Desse modo, se uma falha elétrica ocorreu enquanto os freios de serviço estavam aplicados, os freios de serviço permaneceriam aplicados apesar da falha elétrica. A segunda válvula 208 não muda de posição, como resultado da descontinuidade do sinal eletrônico para a primeira válvula 206.

[0036] Qualquer uma das linhas de ar, tal como a linha de ar 240, pode ser encaminhada redundantemente (isto é, duas ou mais linhas) se desejado. Adicionalmente, a segunda válvula 208 e a quinta válvula 254 podem ser opcionalmente equipadas com sensor de status. Desse modo, no caso de uma linha de ar 240 falhar, o veículo pode ser estacionado de forma autônoma ou manualmente mediante energização da segunda válvula 250.

[0037] Para mudar de um modo onde os freios de serviço são aplicados para o modo não-estacionado, livre para deslocamento, o motorista seguiria as mesmas etapas usadas para tirar de estacionamento o veículo, como descrito acima. Especificamente, o motorista energizaria a quarta válvula 252 como se desejando remover os freios de estacionamento. Mesmo se os freios de estacionamento não fossem empregados, ação de energizar a quarta válvula 252 libera ambos os freios de estacionamento (se empregados) e os freios de serviço (se empregados).

[0038] Quando o veículo tiver parado, o motorista pode pretender aplicar os freios de estacionamento para manter o veículo estacionário, ao contrário de aplicar os freios de serviço. Para fazer isso, o motorista abre ou energiza a terceira válvula 250. Abrir a terceira válvula 250 permite

que o ar pressurizado flua através da terceira válvula para o segundo orifício de sinal de controle pneumático 274 da quinta válvula 254 por intermédio da linha pneumática 280. O segundo sinal de controle pneumático fecha a quinta válvula 254, o que descontinua o sinal de fornecimento pneumático a partir da quinta válvula para o conjunto de freio de mola 158, desse modo aplicando os freios de mola. Além disso, fechar a quinta válvula 254 abre o orifício de descarga 276 permitindo que ar pressurizado na linha pneumática 282 seja ventilado para atmosfera.

[0039] A Figura 4 é uma segunda modalidade exemplar do arranjo de válvula 300 de acordo com a presente invenção. O arranjo de válvula 300 da Figura 4 é substancialmente similar ao arranjo de válvula 200 da Figura 3 em que ele inclui uma seção de freio de serviço 302 dentro de um primeiro alojamento 303 e uma seção de freio de estacionamento 304 dentro de um segundo alojamento 305. O arranjo de válvula 300 inclui também uma primeira válvula 306, uma segunda válvula 308, uma terceira válvula 310, uma quarta válvula 312, e uma quinta válvula 314, a qual se comunica com uma fonte de ar de controle pressurizado e uma fonte de ar de fornecimento pressurizado conforme descrito de acordo com o arranjo de válvula 200 da Figura 3. Um dispositivo redutor de pressão 315 pode ser incluído no arranjo de válvula 400 para reduzir a pressão fornecida aos freios de serviço 156b.

[0040] O arranjo de válvula 300 da Figura 4, contudo, modifica a fonte de um segundo sinal de controle pneumático para a segunda válvula 308 (isto é, o sinal pneumático para fechar a segunda válvula). No arranjo de válvula 200 da

Figura 3, a quarta válvula 252 fornece o segundo sinal de controle pneumático para a segunda válvula 208. Desse modo, o sinal de controle pneumático que abre a quinta válvula 254 também fecha a segunda válvula 208. No arranjo de válvula 300 da Figura 4, o sinal de controle pneumático para fechar a segunda válvula 308 é o sinal de fornecimento pneumático a partir da quinta válvula 314. Portanto, quando a quinta válvula 314 é aberta, ela envia um sinal pneumático para o conjunto de freio de mola para liberar os freios de mola enquanto ao mesmo tempo enviando um sinal de controle pneumático para a segunda válvula 308 para fechar a válvula, e desse modo liberando os freios de serviço, se aplicados.

[0041] A Figura 5 é uma terceira modalidade exemplar de um arranjo de válvula 400 de acordo com a presente invenção. O arranjo de válvula 400 da Figura 5 inclui uma seção de freio de serviço 402 dentro de um alojamento 403 que é substancialmente similar à seção de freio de serviço 202 da modalidade da Figura 3. Especificamente, a seção de freio de serviço 402 inclui uma primeira válvula 404 adaptada para abrir em resposta a um sinal eletrônico e fechar quando o sinal eletrônico é descontinuado. Quando aberta, a primeira válvula 404 fornece um sinal pneumático por intermédio de uma linha de ar 406.

[0042] A seção de freio de serviço 402 também inclui uma segunda válvula 408, a qual é adaptada para abrir em resposta a um primeiro sinal pneumático e permanecer aberta quando ou se o primeiro sinal for descontinuado. Além disso, a segunda válvula 408 é adaptada para fechar em resposta ao recebimento de um segundo sinal pneumático e

permanecer fechada quando ou se o segundo sinal for descontinuado. Quando aberta, a segunda válvula 408 fornece um sinal de fornecimento pneumático a um conjunto de freio de serviço 156b por intermédio de uma linha de ar 410. Um dispositivo regulador de pressão 411 pode ser incluído no arranjo de válvula 400 para reduzir a pressão fornecida.

[0043] O arranjo de válvula 400 da Figura 5, contudo, ilustra como a seção de freio de serviço 402 pode se integrar com uma válvula de controle de estacionamento puramente pneumática 412, tal como, por exemplo, a válvula de controle de estacionamento 122 do sistema de freio da técnica anterior da Figura 1. A válvula de controle de estacionamento 412 pode ser uma válvula de ligar/desligar manualmente operável, do tipo Empurrar-Puxar com uma válvula de retenção dupla integral, contudo, outras variantes são possíveis. Um exemplo de uma válvula de controle de estacionamento adequada é uma Válvula de Controle de Estacionamento PP-DC disponível através da Bendix Commercial Vehicle Systems, LLC.

[0044] A válvula de controle de estacionamento 412 se comunica com o reservatório de ar principal 112 e o reservatório de ar secundário 114 (vide Figura 2) por intermédio das linhas de ar 414, 416, respectivamente. Quando a válvula de controle de estacionamento está aberta, a válvula fornece ar pressurizado quer seja a partir do reservatório principal 112 ou do reservatório secundário 114, qualquer deles que esteja com pressão superior.

[0045] Quando aberta, a válvula de controle de estacionamento 412 fornece um sinal de fornecimento pneumático aos conjuntos de freio de mola 158 por

intermédio de uma linha de ar 418 para liberar os freios de estacionamento. A válvula de controle de estacionamento 412 também pode se comunicar com a segunda válvula 408 por intermédio da linha de ar 420 para fornecer um sinal de fornecimento pneumático para fechar a segunda válvula 408, similar ao arranjo da Figura 4.

[0046] Com referência à Figura 6, o controlador 230, conforme discutido anteriormente, pode ser capaz de enviar ou retransmitir um sinal eletrônico para o arranjo de válvulas 200 para engatar e/ou desengatar a função de freio de serviço e/ou a função de freio de estacionamento. O controlador 230 pode ser, por exemplo, uma unidade de controle eletrônica de veículo (ECU), tal como um ECU de freio antibloqueio, em comunicação com uma fonte de voltagem 428 para fornecer energia ao controlador. O controlador 230, contudo, pode ser uma ampla variedade de dispositivos de controle, tal como, por exemplo, um controlador integral a uma válvula.

[0047] Em uma modalidade exemplar, o controlador 230 pode incluir uma ou mais entradas 429 para receber dados de entrada ou sinais indicativos do status ou condição do veículo e/ou operador a partir de uma ou mais fontes de entrada 430. A uma ou mais fontes de entrada 430 pode incluir uma ampla variedade de dispositivos de entrada. Por exemplo, um primeiro comutador manual 432 pode ser provido para enviar um sinal para o controlador 230 para engatar e/ou desengatar os freios de estacionamento no trator e trailer e um segundo comutador manual 434 pode ser provido para enviar um sinal para o controlador para engatar e/ou desengatar os freios de serviço. Adicionalmente, um ou mais

sensores e/ou comutadores 436 podem ser providos capazes de enviar sinais para o controlador 230 indicativos, por exemplo, de uma condição ou status de operação do veículo, o status, intenção, ou solicitação do motorista/operador, informação de diagnóstico do veículo, ou qualquer outra informação relevante.

[0048] Com base nos sinais de entrada, o controlador 230 pode incluir uma ou mais saídas 437 para automaticamente fornecer sinais de controle para o arranjo de válvula 200 e/ou um ou mais diferentes dispositivos de saída 438. O um ou mais dispositivos de saída 438 pode incluir, por exemplo, mas não limitado a, dispositivos capazes de acionar ou controlar um estrangulador de motor, uma transmissão de veículo, um controlador de velocidade, e enunciadores de status (luzes indicadoras, mostradores, dispositivos de áudio, etc.).

[0049] O controlador 230 pode incluir lógica de controle, a qual pode ser armazenada na memória 440, e um processador para aplicar a lógica 442. A memória 440 pode ou não ser integral ao controlador 230. O controlador 230 pode implementar a lógica de controle para analisar a informação a partir dos dispositivos de entrada 430 para determinar um curso adequado para ação, o qual pode incluir interferir na operação do veículo para automaticamente habilitar, desabilitar, ou controlar um sistema ou dispositivo do veículo.

[0050] A Figura 7 apresenta um fluxograma de uma modalidade exemplar da lógica do controlador 230. A lógica pode incluir as etapas de inferir o status do veículo 450; inferir o status do motorista ou operador 452; habilitar as

funções apropriadas do veículo 454; inferir a intenção do motorista/operador 456; verificar a plausibilidade da intenção do motorista/operador 458, ativando a função pretendida pelo motorista 460, impondo uma função segura contra falha 462, e enunciando o status 464. A lógica pode ser configurada para continuamente repetir as etapas enquanto o controlador/veículo está ativado.

[0051] Na etapa de inferir o status do veículo 450, o controlador 230 pode receber os dados a partir de uma ou mais fontes de entrada 430, e com base nos dados recebidos, o controlador pode determinar se o veículo está em um status SEGURO ou INSEGURO. Os dados a partir de uma ou mais fontes de entrada 430 podem incluir, mas não são limitados a: velocidade do veículo, velocidade rotacional do motor, engrenagem de transmissão engatada, voltagem do veículo, e pressão de fornecimento do sistema de freio pneumático (pressão de ar do circuito de freio de estacionamento e pressão de ar do circuito de freio de serviço). Aqueles de conhecimento comum na técnica considerarão que o controlador 230 pode utilizar uma ampla variedade de dados configurados em uma ampla variedade de formas. Por exemplo, o controlador 230 pode receber uma indicação de velocidade do veículo diretamente a partir de um sensor de velocidade do veículo ou pode inferir/determinar a velocidade do veículo a partir de dados indicativos da velocidade rotacional do motor e posição do estrangulador.

[0052] Um status SEGURO e um status INSEGURO podem depender de uma variedade de fatores, tal como, preferência do usuário, configurações do veículo, opções do veículo, e a modalidade específica da presente invenção sendo

empregada. Esses fatores podem ser determinados e armazenados na memória 440 ou podem ser inferidos a partir dos dados de entrada recebidos.

[0053] Um status de veículo SEGURO pode incluir, mas não é limitado a, uma determinação de que um ou mais sistemas do veículo estão diagnosticamente adequados (por exemplo, integridade elétrica e pressão do ar de um sistema de freio pneumático são suficientes), o veículo estando parado ou se deslocando muito lentamente, e as funções de tomada de força e/ou auxiliares estando desligadas ou adequadamente posta de lado. Desse modo, um status de veículo INSEGURO pode incluir, mas não ser limitado a, um ou mais sistemas ou componentes sendo diagnosticados como defeituosos, o veículo estando em movimento, e as funções de tomada de força e/ou auxiliares (por exemplo, um compactador refugo, portas de passageiro, etc., não estando desabilitados ou adequadamente postos de lado. Aqueles de conhecimento comum na técnica considerarão que a combinação de dados de entrada indicativos de um status seguro ou inseguro pode ser predeterminada a critério do usuário e armazenados na memória para serem consultados pelo controlador 230 para fazer a determinação de status.

[0054] Se o status do veículo for determinado como sendo INSEGURO, o controlador 230 pode fazer executar uma função de segurança contra falha 462. As funções de segurança contra falha podem incluir qualquer ação realizada pelo controlador 230 para alterar o status do veículo de um estado determinado como sendo inseguro ou inapropriado para um estado determinado pelo controlador como sendo mais seguro ou mais apropriado. Por exemplo, o

controlador 230 pode proibir que um veículo estacionário inseguro se desloque, pode automaticamente frear um veículo se deslocando sem um motorista presente, pode colocar o veículo em um modo de deslocamento para acostamento pelo fato de permitir durações sincronizadas de manobras de baixa velocidade para deslocar o veículo de um local inseguro ou indesejado, pode proibir arrasto de freio que poderia levar ao risco de incêndio, pode enunciar a condição insegura enquanto o veículo está em deslocamento, e pode desabilitar uma ou mais funções quando parado. Outras funções de segurança contra falha, contudo, são possíveis e podem ser implementadas pelo controlador 230.

[0055] As funções de segurança contra falha podem ser efetuadas de diversas formas. Algumas ações possíveis pelo controlador 230 para impor uma função segura contra falha incluem, mas não são limitadas a: aplicar automaticamente os freios de estacionamento, proibir liberação manual dos freios de estacionamento, automaticamente aplicar o freio de serviço, automaticamente liberar o freio de serviço, proibir engate de uma engrenagem de transmissão não-neutra, desabilitar o motor de partida do veículo, desabilitar um estrangulador do veículo, operar um dispositivo de controle de velocidade, e desabilitar uma função auxiliar ou função de tomada de força.

[0056] Se o controlador 230 determinar que o veículo esteja em um status seguro, então o controlador pode executar a etapa de inferir o status do motorista 452. Aqueles de conhecimento comum na técnica, contudo, considerarão que as etapas lógicas ilustradas na Figura 7, podem ser realizadas em uma ordem diferente daquela

apresentada. As etapas são apresentadas na ordem mostrada na Figura 7 apenas por conveniência.

[0057] O controlador 230 pode receber os dados a partir de uma ou mais fontes de entrada 430. Com base nos dados recebidos, o controlador 230 pode determinar se o motorista está QUALIFICADO ou DESQUALIFICADO. Inferir o status do motorista pode incluir identificar que o operador está presente e está autorizado a operar o veículo. Os dados recebidos a partir de uma ou mais fontes de entrada 430 podem ser indicativos, mas não limitados a, status da porta do veículo, status de chave de ignição, status de restrição do motorista, o status de vários comutadores, o status de controle de vários sistemas do veículo, e históricos de tempo para cada um dos status mencionados.

[0058] Um status de motorista QUALIFICADO pode incluir, por exemplo, mas não limitado ao motorista estando presente no veículo, o que pode ser indicado por um comutador de banco ou comutador de retenção do motorista, o motorista estando em controle do veículo (isto é, entrada de controle pelo motorista detectada), o motorista habilitando de forma bem-sucedida o veículo (por exemplo, a chave foi colocada na ignição), e o motorista passando uma verificação de identificação (por exemplo, um distintivo de identificação adequado foi passado ou um código adequado foi introduzido). Outros critérios, contudo, também podem ser usados para definir um status QUALIFICADO. Por exemplo, a verificação de identificação pode incluir um nível de qualificação de um operador individual (por exemplo, motorista em treinamento, completamente treinado, pessoal de serviço). Um status NÃO-QUALIFICADO, portanto, pode ser

definido como uma falha em não atender a um ou mais critérios para um status QUALIFICADO.

[0059] Se o controlador 230 determinar que o status do motorista é de NÃO-QUALIFICADO, então o controlador pode impor uma função de segurança contra falha 462. Se o controlador 230 determinar que o status do motorista é de QUALIFICADO, então o controlador pode executar a etapa de habilitar as funções apropriadas 454. Com base no status do veículo e no status do motorista inferidos nas etapas 450 e 452, respectivamente, o controlador 230 pode habilitar apenas aquelas funções determinadas como sendo APROPRIADAS e desabilitar aquelas funções determinadas como sendo INAPROPRIADAS. O controlador 230 pode habilitar ou desabilitar quaisquer funções do veículo que ele possa controlar. Exemplos de funções que o controlador 230 pode controlar incluem, mas não são limitadas a, a função de freio de estacionamento, a função de freio de serviço, mudança de engrenagem de transmissão, e controle de velocidade.

[0060] Como um exemplo, para um status de veículo SEGURO e um status de motorista QUALIFICADO, o controlador 230 pode habilitar o arranjo de freio de serviço. Conforme discutido acima, um status de veículo SEGURO pode incluir uma verificação de que o veículo está parado ou apenas se deslocando lentamente e que a pressão de fornecimento de freio pneumático é adequada. Desse modo, a condição global do veículo pode ser apropriada para utilizar uma função de freio de serviço. Além disso, as funções consideradas apropriadas podem depender do nível de qualificação do operador. Por exemplo, pessoal de serviço, motoristas de

caminhão de reboque, e motoristas em treinamento podem ter diferentes funções de veículo habilitadas para eles, desse modo o controlador 230 pode oferecer capacidades operacionais diferentes com base no nível de qualificação do operador. Conforme mostrado pela linha tracejada na Figura 7, funções inapropriadas podem ser desabilitadas por intermédio da etapa de impor uma função segura contra falha 462 conforme descrito acima.

[0061] Para aquelas funções APROPRIADAS, o controlador 230 pode executar a etapa de inferir a intenção do motorista 456. O controlador 230 pode receber os dados a partir de uma ou mais fontes de entrada 430 que podem ser indicativos de acionamento do motorista. Por exemplo, um interruptor de porta pode indicar que o motorista abriu ou fechou a porta, ou um comutador de retenção de motorista pode indicar que o motorista fixou ou liberou o cinto de segurança. Com base nos dados indicativos de acionamento pelo motorista, o controlador 230 pode inferir a intenção do motorista. Exemplos de intenção do motorista podem incluir, mas não são limitadas a: intenção de sair do veículo, a intenção de deslocar o veículo, a intenção de estacionar o veículo, e a intenção do motorista em acionar o freio de serviço do veículo. Desse modo, para inferir a intenção do motorista, o controlador 230 pode, por exemplo, utilizar dados indicativos da porta sendo aberta ou fechada, a chave de ignição sendo ligada, ou desligada, o motor sendo acionado ou parado, o comutador de freio de estacionamento sendo acionado, e uma determinada engrenagem de transmissão sendo selecionada.

[0062] O controlador 230 pode inferir que a intenção

do motorista é INSEGURA. Por exemplo, combinações de intenção do motorista que podem ser consideradas INSEGURAS podem incluir, mas não serem limitadas a, a intenção do motorista em estacionar um veículo em movimento, a intenção do motorista em acionar o freio de serviço do veículo enquanto os freios de estacionamento estão aplicados, ou o motorista pretendendo sair de um veículo em movimento. Se o controlador 230 determinar que a intenção do motorista é insegura, o controlador pode impor uma função de segurança contra falha 452.

[0063] Se o controlador 230 determinar que a intenção do motorista é SEGURA, então o controlador pode executar a etapa de verificar a plausibilidade/segurança da intenção do motorista 458. O controlador pode executar a etapa de verificar a plausibilidade/segurança da intenção do motorista 458. O controlador 230, desse modo, pode verificar a intenção inferida do motorista como uma solicitação plausível para descartar leituras errôneas do sensor não-capazes de serem detectadas. Além disso, o controlador 230 pode executar uma verificação de segurança que pode incluir, mas não ser limitada a verificar falha do comutador ou sensor, verificar falha de unidade de controle eletrônico, verificar baixa voltagem do sistema ou pressão de ar, e verificar falha de um link de comunicação.

[0064] Além disso, durante etapa de verificar a plausibilidade da intenção do motorista, o controlador 230 pode verificar tentativas por parte do motorista em anular/cancelar o sistema, tal como, por exemplo, o motorista dando uma leve batida no computador de porta para indicar que ela está fechada quando a porta está na

realidade aberta. Como um exemplo, o controlador 230 pode inferir que um motorista qualificado pretende deslocar o veículo mediante seleção de uma marcha à frente e abrindo o estrangulador. A intenção do motorista pode ser verificada-cruzada com o status do freio de estacionamento ou freio de serviço. Se o freio de estacionamento ou freio de serviço estiver engatado, o controlador 230 pode determinar se a intenção do motorista não é plausível (por exemplo, o veículo não deve/não pode ser operado quando o freio de estacionamento ou freio de serviço está engatado). Como resultado, o controlador 230 pode desabilitar o estrangulador até que o motorista libere o freio de estacionamento ou freio de serviço. Desse modo, se o controlador 230 determinar que a intenção do motorista não é plausível, então o controlador pode impor uma função de segurança contra falha 462, como descrito acima. Alternativamente, o controlador 230 pode automaticamente liberar o freio de estacionamento ou freio de serviço se os dados de entrada indicar que condições adicionais são satisfeitas, tal como, por exemplo, o banco está ocupado, ou a porta está fechada, o cinto de segurança está afivelado, a demanda do estrangulador está elevada (possivelmente indicando uma condição de emergência).

[0065] Se o controlador 230 determinar que a intenção do motorista é plausível, então o controlador pode ativar as funções pretendidas pelo motorista 460. As funções pretendidas pelo motorista podem ser quaisquer funções que o motorista/operador solicitaria que o veículo executasse a qual o controlador 230 pode discernir ou ter conhecimento a priori da mesma. As funções pretendidas pelo motorista que

o controlador 230 pode potencialmente ativar (isto é, permitir que o motorista solicite manualmente) podem incluir, mas não são limitadas a: aplicar/liberar o freio de estacionamento, aplicar/liberar o freio de serviço, engatar um marcha de transmissão não-neutra, acionar o estrangulador do veículo, operar uma função auxiliar ou função de tomada de força, e dar partida no motor de partida.

[0066] O controlador 230 também pode enviar um sinal de saída para enunciar o status do veículo durante qualquer uma das etapas realizadas pelo controlador. Desse modo, os dispositivos de saída capazes de enunciar o status do veículo podem ser providos em comunicação com o controlador 230. Enunciadores de status podem incluir, mas não são limitados a: mensagens de texto LCD, luzes indicadoras, dispositivos audíveis. Por exemplo, indicadores de status operacional, tal como luz indicadora de freio de estacionamento ou luz indicadora de freio de serviço, podem ser providos. O controlador 230 pode alternar os indicadores de status operacional ativado e desativado com cada transição de estado bem-sucedida (por exemplo, freio de estacionamento está liberado), desse modo o significado dos indicadores pode ser autodidático para o operador/motorista. Indicadores audíveis, tal como, por exemplo, um toque agradável também pode acompanhar os indicadores visuais ou autônomos para tranquilizar o operador de que uma operação bem-sucedida foi concluída.

[0067] Além disso, indicadores defeituosos, tal como uma luz de freio de estacionamento defeituosa, uma luz de freio de serviço defeituosa, e/ou uma luz indicadora de

prosseguir para o acostamento podem ser providos. Os indicadores defeituosos podem ser testados durante cada ligação de chave do veículo, mas geralmente podem permanecer desligados a menos que o controlador 230 detecte uma falha ou entre no modo prosseguir para o acostamento. Indicadores audíveis (por exemplo, um zumbido desconcertante) podem acompanhar os indicadores de falha visuais ou independentes para reforçar que algum risco foi detectado.

[0068] A invenção foi descrita com referência às modalidades preferidas. Modificações e alterações ocorrerão a outros a partir de uma leitura e entendimento desse relatório descritivo. Pretende-se incluir todas as tais modificações e alterações que estejam abrangidas pelo escopo das reivindicações anexas ou de seus equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Arranjo de válvula (200) para um veículo comercial, compreendendo:

um primeiro alojamento (209);

uma primeira válvula eletronicamente acionada (206) dentro do primeiro alojamento (209), a primeira válvula eletronicamente acionada (206) é adaptada para abrir a partir do recebimento de um sinal eletrônico e fornecer um primeiro sinal de controle pneumático quando aberta;

uma primeira válvula de engate pneumático (208) dentro do primeiro alojamento (209), a primeira válvula de engate pneumático (208) em comunicação com a primeira válvula eletronicamente acionada (206), a primeira válvula de engate pneumático (208) é adaptada para abrir a partir do recebimento do primeiro sinal de controle pneumático e fornecer ar de suprimento pressurizado quando aberta para aplicar um conjunto de freio de serviço (156b) no veículo;

um segundo alojamento (255);

uma segunda válvula eletronicamente acionada (250) dentro do segundo alojamento (255), em que a segunda válvula eletronicamente acionada (250) é adaptada para abrir a partir do recebimento de um sinal eletrônico e fornecer um segundo sinal de controle pneumático quando aberta;

uma terceira válvula eletronicamente acionada (252) dentro do segundo alojamento (255), em que a terceira válvula eletronicamente acionada (252) é adaptada para abrir a partir do recebimento de um sinal eletrônico e fornecer um terceiro sinal de controle pneumático quando

aberta; e

uma segunda válvula de engate pneumático (254) dentro do segundo alojamento (255), em que a segunda válvula de engate pneumático (254) se comunica com a segunda e terceira válvulas eletronicamente acionadas (250, 252), em que a segunda válvula de engate pneumático (254) é adaptada para abrir a partir do recebimento do terceiro sinal de controle pneumático da terceira válvula eletronicamente acionada (252) e fechar a partir do recebimento do segundo sinal de controle pneumático da segunda válvula eletronicamente acionada (250);

em que a segunda válvula de engate pneumático (254) é adaptada para fornecer um sinal pneumático quando aberta para liberar um conjunto de freio de mola (158) no veículo;

o arranjo de válvula (200) sendo caracterizado pelo fato de que:

a segunda válvula de engate pneumático (254) se comunica com a primeira válvula de engate pneumático (208); e

a primeira válvula de engate pneumático (208) é adaptada para fechar a partir do recebimento do sinal pneumático fornecido pela segunda válvula de engate pneumático (254).

2. Arranjo de válvula, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a segunda válvula de engate pneumático (254) fecha automaticamente quando uma pressão do ar de suprimento pressurizado estiver em ou abaixo de um valor predeterminado.

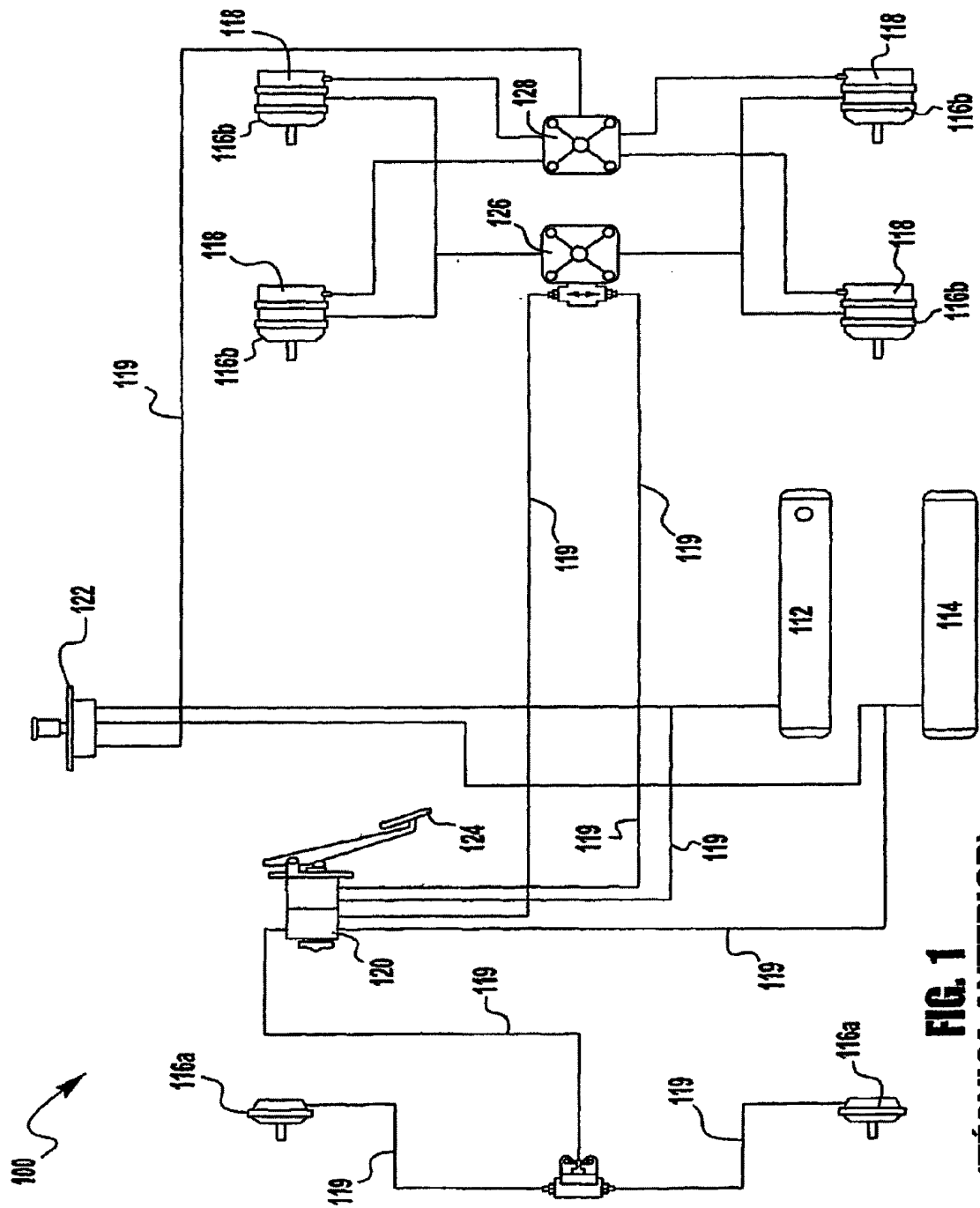
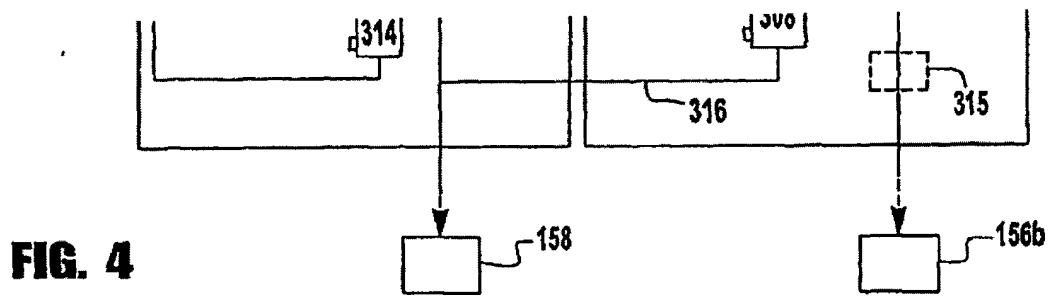
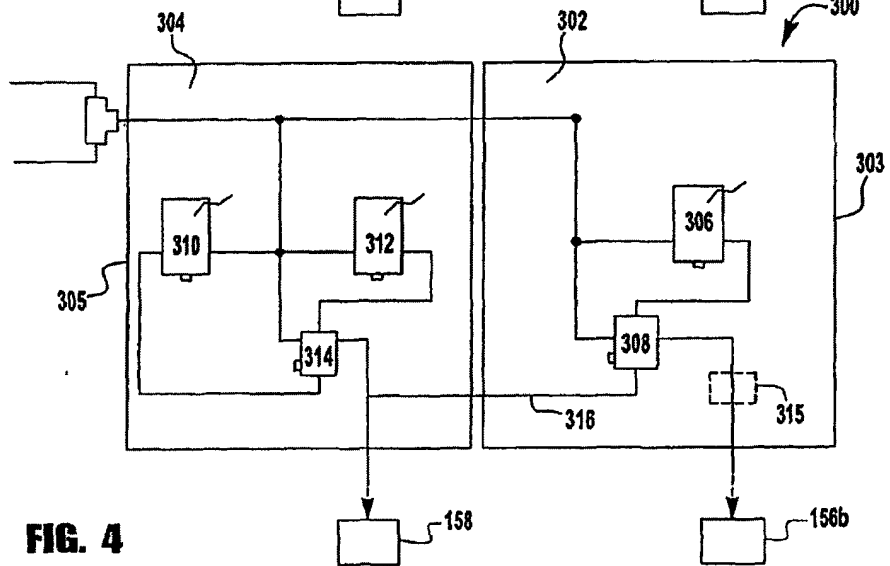
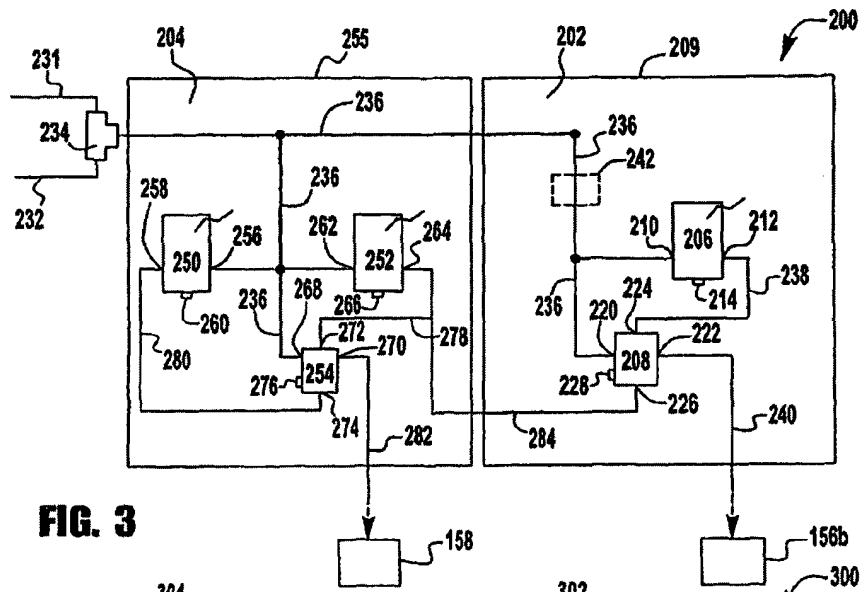


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)



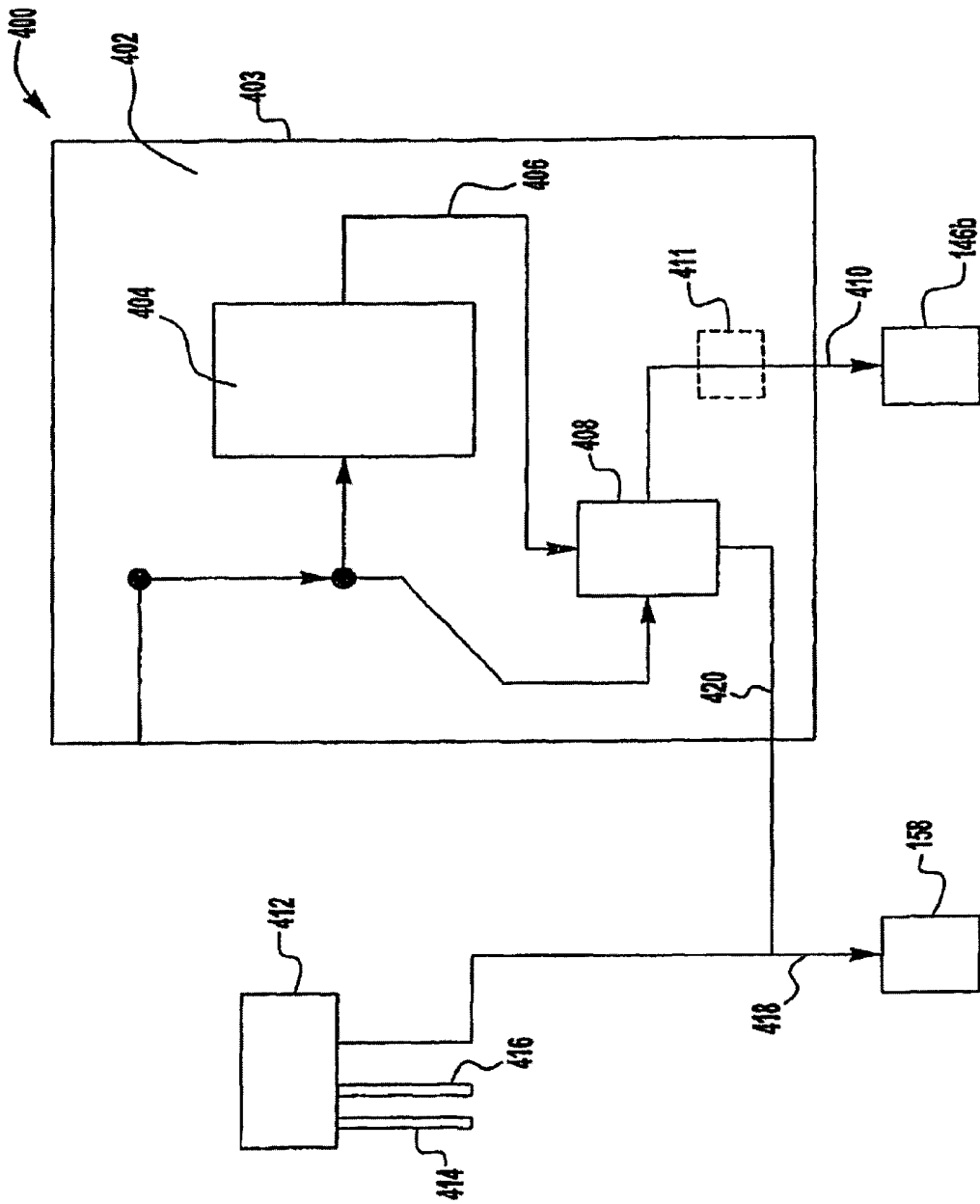


FIG. 5

