



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

(21) BR 102014010461-5 A2



(22) Data do Depósito: 30/04/2014

(43) Data da Publicação: 24/11/2015

(RPI 2342)

(54) Título: SISTEMA PARA REGULAGEM DE NÍVEL DE UMA CABINE DE CONDUTOR DE UM VEÍCULO COMERCIAL, VEÍCULO COMERCIAL, E MÉTODO DE OPERAÇÃO PARA REGULAGEM DE NÍVEL DE UMA CABINE DE CONDUTOR DE UM VEÍCULO COMERCIAL

(51) Int. Cl.: B62D 33/10; B62D 33/06; B60G 17/04; B60G 17/015

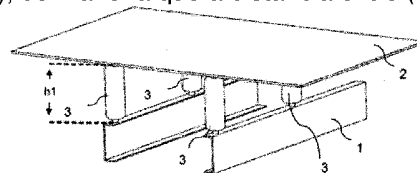
(30) Prioridade Unionista: 31/05/2013 DE 10 2013 009 204.3

(73) Titular(es): MAN TRUCK & BUS AG

(72) Inventor(es): LUDWIG RAUSCH, URS GUNZERT, DR. JAN FLEISCHHACKER

(74) Procurador(es): BHERING ADVOGADOS

(57) Resumo: SISTEMA PARA REGULAGEM DE NÍVEL DE UMA CABINE DE CONDUTOR DE UM VEÍCULO COMERCIAL, VEÍCULO COMERCIAL, E MÉTODO DE OPERAÇÃO PARA REGULAGEM DE NÍVEL DE UMA CABINE DE CONDUTOR DE UM VEÍCULO COMERCIAL. A invenção diz respeito a um sistema para regulagem de nível de uma cabine do condutor (2) de um veículo comercial em relação a um chassi do veículo (1) e a um método de operação correspondente. O sistema compreende um suporte tensionado por força elástica, a fim de o suportar a cabine do condutor (2), de maneira saltada, sobre o chassi do veículo (1); um meio sensor de distância (4), o qual é disposto para gravar movimentos relativos e/ou uma distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi do veículo (1); e um meio de controle (5; 13), o qual é disposto para controle variável do suporte tensionado por força elástica, em que sinais do meio sensor de distância (4) são usados para controlar o suporte tensionado por força elástica. O suporte tensionado por força elástica pode ser ajustado em relação a uma primeira posição de altura (h_1), de maneira que a distância entre (...)



**SISTEMA PARA REGULAGEM DE NÍVEL DE UMA CABINE DE
CONDUTOR DE UM VEÍCULO COMERCIAL, VEÍCULO COMERCIAL, E
MÉTODO DE OPERAÇÃO PARA REGULAGEM DE NÍVEL DE UMA
CABINE DE CONDUTOR DE UM VEÍCULO COMERCIAL**

[0001] A invenção diz respeito a um sistema para regulagem de nível de uma cabine do condutor de um veículo comercial relativa ao chassi do veículo. A invenção também diz respeito a um método de operação para regulagem de nível de uma cabine do condutor de um veículo comercial relativa ao chassi do veículo.

[0002] Mecanismos elásticos ou de amortecimento são conhecidos a partir do estado da técnica para montagem saltada da cabine do condutor de um veículo comercial sobre o chassi do veículo. O condutor do veículo comercial pode, com isso, ser melhor protegido contra vibrações causadas pela estrada, por exemplo, ondulações ou buracos. A fim de atingir um bom efeito de amortecimento e um alto nível de conforto de amortecimento, mesmo em caso de fortes vibrações causadas pela estrada, um percurso elástico muito longo é desejável. Contudo, um percurso elástico longo cria uma ampla lacuna entre a cabine do condutor e o chassi, assim como uma maior altura estrutural correspondente do veículo comercial. Isso rebaixa o valor c_w e, portanto, o consumo de combustível. Tais sistemas são, portanto, insuficientemente adequados para permitir tanto um alto nível de conforto em viagem e como um consumo eficiente de combustível, e para adaptar o sistema elástico ou sistema de amortecimento em relação ao tráfego diverso e às situações de condução que ocorrem em tráfego real em rodovias.

[0003] Com um mecanismo elástico ou de amortecimento conhecido a partir do estado da técnica, escoras a ar são usadas, as quais são auto niveladas por meio de um sistema de alavanca interna ou externa e de válvulas, e, desta forma, ajustam uma distância fixa que não pode ser influenciada entre a cabine do condutor e o chassi do veículo. Com tal

mecanismo elástico, caso a cabine do condutor se mova em relação ao chassi em função de excitações a partir do solo ou a outras influências, uma válvula é operada por meio de uma alavanca interna ou de uma alavanca anexada à escora elástica, de maneira que, com movimentos da escora elástica, ar é permanentemente descarregado nas adjacências ou ar é bombeado para dentro da escora elástica, uma vez que a posição alvo é abandonada. O alto consumo de ar resultante da contínua entrada de ar e do descarregamento é desvantajosa com este mecanismo elástico.

[0004] É um objetivo da invenção prover um sistema de suspensão de cabine do condutor de um veículo comercial que compreenda um alto nível de conforto em amortecimento e que permita operação eficiente do veículo motorizado. O objeto anteriormente descrito é alcançado por meio de um sistema e de um método de operação para a regulação de nível de uma cabine do condutor de um veículo comercial relativa a um chassi do veículo de acordo com as reivindicações independentes. Modalidades preferenciais exemplares da invenção são descritas nas reivindicações dependentes.

[0005] De acordo com a presente invenção, o sistema para regulação de nível de uma cabine do condutor de um veículo comercial relativa a um chassi do veículo compreende um suporte tensionado por força elástica, a fim de suportar a cabine do condutor, de maneira saltada, sobre o chassi do veículo, assim como um sensor de distância, o qual é disposto para gravar movimentos relativos e/ou uma distância entre a cabine do condutor e o chassi do veículo. A cabine do condutor significa parte da estrutura do veículo, a qual forma o espaço para o condutor do veículo e de passageiros. O chassi do veículo também é referido abaixo como o chassi.

[0006] O sistema compreende um meio de controle, o qual é disposto para controle variável do suporte tensionado por força elástica, em que sinais do meio sensor de distância são usados para controlar o suporte

tensionado por força elástica. Além disso, o suporte tensionado por força elástica pode ser ajustado em relação a uma primeira posição de altura, de maneira que a distância entre a cabine do condutor e o chassi do veículo seja controlada pelos meios de controle em relação a uma primeira distância alvo.

[0007] Para este fim, os meios de controle são dispostos para detectar, usando os sinais recebidos do meio sensor de distância, se um desvio da distância entre a cabine do condutor e o chassi em relação à distância alvo ou à posição zero, por exemplo, resultante da irregularidade de superfície da via, é retornada para a distância alvo ou para a posição zero. Se o meio de controle detectar um desvio permanente a partir da posição alvo ou um que não é causado pelo movimento elástico normal, o meio de controle pode intervir, de maneira reguladora, a fim de restaurar a distância alvo. De forma comparável, um desvio a partir da orientação paralela da cabine do condutor relativo ao chassi, resultante, por exemplo, do peso de um condutor, considerando que a cabine do condutor abaixa suavemente até um ponto, pode ser gravado pelo meio sensor de distância e corrigido adequadamente ao se controlar o suporte tensionado por força elástica. De acordo com a presente invenção, o suporte tensionado por força elástica é adicional ou alternativamente passível de ajuste em relação a pelo menos uma segunda posição e altura, de maneira que a distância entre a cabine do condutor e o chassi do veículo seja controlada pelo meio de controle até uma segunda distância alvo. Noutras palavras, o suporte tensionado por força elástica é ajustável em altura em relação a pelo menos duas posições específicas de altura. Uma posição de altura alterada do suporte tensionado por força elástica muda a distância (alvo) entre a cabine do condutor e o chassi e, portanto, a posição zero pré-determinada em torno da qual a cabine do condutor pode ser tensionada por força elástica em relação ao chassi.

[0008] O suporte tensionado por força elástica é, por meio disso, ajustado pelo meio de controle em relação à primeira ou a pelo menos uma segunda posição de altura, dependendo de pelo menos um parâmetro relativo a uma rota de condução e/ou a um estado de condução do veículo comercial. Um vantagem particular da invenção é que a suspensão da cabine do condutor pode ser adaptada às circunstâncias atuais de condução, a fim de selecionar a posição de altura do suporte tensionado por força elástica, dependendo da situação de condução que permite o melhor compromisso possível de conforto de suspensão necessário e baixo consumo de combustível.

[0009] Um exemplo de um parâmetro relativo à rota de condução pode ser o tipo atual de via, de maneira que a posição de altura do suporte tensionado por força elástica pode ser alterada, dependendo se o veículo está andando atualmente, por exemplo, em uma estrada, em uma estrada rural ou em uma estrada não pavimentada. Isso tem a vantagem de que para tipos de vias sobre as quais irregularidade, buracos etc. são consideravelmente esperados, o suporte tensionado por força elástica pode ser ajustado até uma posição de altura maior, a fim de, por meio disso, aumentar o curso elástico e melhorar o conforto em suspensão.

[0010] Se, contrariamente ao tipo atual de via, reconhecer-se, por exemplo, uma autoestrada, com a qual a qualidade da superfície de via é geralmente melhor, o suporte tensionado por força elástica pode ser abaixado até uma posição de altura mais baixa, de maneira que a distância entre a cabine do condutor e o chassi seja ajustada até uma altura alvo menor. Para tipos de estrada com boas superfícies, o comprimento elástico pode ser reduzido sem perda de conforto, a fim de reduzir a lacuna entre a cabine do condutor e o chassi, de maneira a melhorar o valor c_w do veículo.

[0011] Um exemplo de um parâmetro relativo ao estado de condução do veículo comercial, o qual é usado para ajustar a posição de altura do suporte tensionado por força elástica, é a velocidade atual de percurso. O

meio de controle é preferencialmente disposto para ajustar uma maior posição de altura com um curso elástico mais longo a velocidades veiculares abaixo de um valor limiar pré-determinado, e, ao exceder o valor limiar, para causar uma redução da posição de altura mais baixa e para ajustar o suporte tensionado por força elástica em relação a uma distância alvo correspondentemente menor. De acordo com a experiência, a velocidade de curso do veículo comercial é baixa, caso vibrações fortes ou excitações relativas ao piso seja esperadas. Especialmente em velocidades veiculares altas, uma distância mais curta entre a cabine do condutor e o chassi tem um efeito desproporcionalmente amplo sobre a eficiência de uso de combustível do veículo.

[0012] A atividade de condução do condutor é outro exemplo de um parâmetro possível, com base no qual pode ser decidido se a posição tensionado por força elástica é ajustada em relação a uma primeira posição de altura ou pelo menos uma segunda posição de altura. Outras possíveis variáveis, a partir das quais pode ser determinado se a demanda de suspensão, resultante das circunstâncias atuais de condução, deve ser elevada ou diminuída, são a aceleração lateral, a aceleração longitudinal ou uma aceleração vertical do veículo comercial, a qual pode ser gravada por meio de sensores adequados.

[0013] De acordo com outra modalidade vantajosa, o movimento da cabine do condutor também pode ser diretamente medido, por exemplo, ao se usar o meio sensor de distância. Se o movimento da cabine do condutor exceder um valor limiar pré-determinado, este pode ser interpretado como uma medição de uma demanda crescente por suspensão, de maneira que, nessa situação, o suporte tensionado por força elástica seja ajustado em relação a uma posição de altura com um curso elástico mais longo e distância alvo mais larga entre a cabine do condutor e o chassi.

[0014] Usando tais parâmetros, pode ser determinado ao se usar, por exemplo, dados teste correspondentes e experimentalmente

determinados, quando uma troca para uma posição de altura alterada da suspensão é vantajosa. A invenção não está, contudo, restrita ao uso dos parâmetros mencionados acima, tais como a velocidade de curso, o tipo de via ou a aceleração lateral. Assim, outros parâmetros podem ser alternativa ou adicionalmente usados, a partir dos quais pode ser determinado se a demanda de suspensão está para ser atualmente aumentada ou diminuída em função das circunstâncias atuais de condução, a fim de reduzir a posição de altura com demanda reduzida por suspensão para melhorar o uso de combustível.

[0015] Preferencialmente, os valores gravados dos parâmetros mencionados acima, os quais têm valores contínuos, são integrados ao longo de um tempo pré-determinado, e, então, determina-se se o valor integrado excede um valor limiar pré-determinado, a fim de permitir uma indicação mais confiável da demanda atual por suspensão a ser derivada.

[0016] O sistema para regulagem de nível da cabine do condutor pode ser projetado, de tal maneira que o suporte tensionado por força elástica pode ser apenas ajustado para duas posições de altura diferentes, permitindo trocas entre uma “posição conforto”, com uma maior altura de suspensão e ampla distância alvo entre a cabine do condutor e o chassi, e uma “posição aerodinâmica”, com curso elástico mais curto e menor distância alvo entre a cabine do condutor e o chassi. Isso permite uma mudança adaptativa situacional das propriedades de suspensão do veículo comercial, com custos eficientes.

[0017] Com outras modalidades vantajosas, o suporte tensionado por força elástica pode ser ajustado em relação a uma pluralidade de diferentes posições de altura, em que cada posição de altura corresponde a uma distância alvo pré-determinada entre a cabine do condutor e o chassi, em que o meio de controle se regula para manter tal distância alvo após a posição de altura ter sido ajustada. Além disso, é possível prover um sistema para regulagem de nível, com o qual ajuste contínuo da posição de

altura do suporte tensionado por força elástica é possível. Isso tem a vantagem de que a suspensão de cabine do condutor pode ser ajustada mais flexivelmente em relação às circunstâncias atuais de condução, a fim de selecionar a posição de altura do suporte tensionado por força elástica, dependendo da situação de condução, a qual permite o melhor compromisso possível do conforto de suspensão requerido e baixo consumo de combustível.

[0018] Outra vantagem da invenção é que uma regulagem “vagarosa” em relação à distância alvo da posição de altura ajustada ocorre para evitar entrada permanente de ar e descarga de ar para cada movimento dos elementos elásticos a partir da posição alvo. Preferencialmente, o suporte tensionado por força elástica compreende, para este fim, uma pluralidade de elementos pneumáticos e/ou hidráulicos, um bloco central de válvula para provimento variável dos elementos elásticos com um meio gerador de pressão e uma unidade provedora, a qual provê o bloco de válvula com o meio gerador de pressão. De acordo com essa modalidade, o meio de controle é projetado como uma unidade de controle central. A unidade de controle central é disposta para determinar se a posição alvo é reajustada com um elemento elástico após um desvio a partir da posição alvo por meio de “compressão elástica” normal. Caso não seja, isso é detectado, após um tempo pré-determinado, por meio de análise, por parte da unidade de controle, dos sinais do meio sensor de distância. O meio de controle pode então regular o nível de pressão de tal elemento elástico ao controlar o bloco de válvula central, de maneira que tal elemento elástico seja novamente comprimido até a distância alvo ajustada.

[0019] A regulagem “vagarosa” também pode ser alcançada se, em vez de uma unidade de controle central como o meio de controle e em vez de um bloco de válvula central sobre os elementos elásticos, uma válvula e um elemento regulador foram providos, respectivamente. Os reguladores

individuais recebem o pelo menos um parâmetro relativo a uma rota de condução e/ou a um estado de condução do veículo comercial, a fim de alterar potencialmente a posição de altura do suporte tensionado por força elástica. Além disso, os reguladores recebem, por meio dos sinais de um sensor de distância, um desvio, o qual deve ser corrigido a partir da posição alvo atual do respectivo elemento elástico.

[0020] Os reguladores controlam o nível do meio de pressão do elemento elástico por meio da válvula, a fim de regulá-lo em relação à posição de altura alvo ou à distância alvo.

[0021] Preferencialmente, o meio sensor de distância compreende sensores de distância, por exemplo, transdutores de deslocamento, cada um dos quais medindo o movimento elástico e orientação dos elementos elásticos individuais entre a cabine do condutor e o chassi. Preferencialmente, o suporte tensionado por força elástica compreende escoras elásticas operadas por ar comprimido, por exemplo, quatro escoras elásticas sendo providas para suspensão tensionada por força elástica da cabine do condutor sobre o chassi.

[0022] Caso quatro escoras elásticas sejam providas para suspensão da cabine do condutor sobre o chassi, transdutores de deslocamento podem ser providos sobre cada uma ou sobre apenas três das escoras elásticas. Três pontos de medição dos sensores de distância definem um plano e, portanto, a orientação da cabine do condutor em relação ao chassi. Dessa forma, um quarto sensor de distância pode ser dispensado.

[0023] Além disso, o meio de controle pode ser disposto para regular a distância entre a cabine do condutor e o chassi do veículo, novamente para a posição de altura anterior, após ter alcançado novamente uma condição de troca, por exemplo, após ter ficado abaixo de um valor limiar previamente excedido. Preferencialmente, contudo, retornar para a primeira ou para a posição de altura prévia só ocorre se um lapso de tempo pré-determinado tiver sido atrasado após a troca anterior. Isso permite

prevenção de retorno e avanço da posição de altura do suporte tensionado por força elástica a um parâmetro acerca da condição de troca, por exemplo, a flutuação da velocidade de curso em torno de um valor limite pré-determinado.

[0024] A invenção também identifica um método de operação para a regulação de nível de uma cabine do condutor de um veículo comercial relativa a um chassi do veículo, compreendendo as etapas: gravar um momento relativo e/ou uma distância entre a cabine do condutor e o chassi de veículo; ajustar um suporte tensionado por força elástica, o qual suporta a cabine do condutor, de maneira saltada, sobre o chassi de veículo em relação à primeira posição de altura e controlar a distância entre a cabine do condutor e o chassi de veículo em relação a pelo menos uma primeira distância alvo, em que o movimento relativo gravado e/ou a distância entre a cabine do condutor e o chassi de veículo é usada para controlar a primeira distância alvo. Além disso, o método de operação compreende o ajuste do suporte tensionado por força elástica em relação a pelo menos uma segunda posição de altura e regulação da distância entre a cabine do condutor e o chassi do veículo em relação a pelo menos uma segunda distância alvo, em que o movimento relativo gravado e/ou a distância entre a cabine do condutor e o chassi do veículo é/são usada(s) para controlar o suporte tensionado por força elástica em relação à segunda distância alvo. O ajuste do suporte tensionado por força elástica em relação à primeira ou a pelo menos uma segunda posição de altura ocorre aqui dependendo de pelo menos um parâmetro relativo a uma rota de condução e/ou a um estado de condução do veículo comercial. Os aspectos anteriormente descritos do sistema também se aplicam ao método de operação de acordo com a invenção e podem ser combinados com este sem que seja necessário apresentá-los novamente.

[0025] Modalidades preferenciais da presente invenção são descritas detalhadamente abaixo, por exemplo, e a título de exemplo, com referência às figuras anexas, que mostram:

[0026] Figura 1 ilustra, a título de exemplo, um suporte tensionado por força elástica de uma cabine do condutor sobre um chassi do veículo em uma primeira posição de altura;

[0027] Figura 2 mostra a suspensão, a partir da Figura 1, em uma segunda posição de altura;

[0028] Figura 3 mostra um diagrama esquemático em bloco de um sistema para regulação de nível de um de uma cabine do condutor, de acordo com uma modalidade exemplar;

[0029] Figura 4 mostra um diagrama esquemático em bloco de um sistema para regulação de nível de uma cabine do condutor, de acordo com outra modalidade exemplar; e

[0030] Figura 5 mostra um diagrama em fluxo para ilustração das etapas principais de um método de operação para regulação de nível de uma cabine do condutor, de acordo com uma modalidade exemplar.

[0031] Figura 1 e Figura 2 ilustram um suporte tensionado por força elástica de uma cabine do condutor (mostrado simplificado como uma placa plana) sobre um chassi do veículo 1 (mostrado simplificado como dois suportes em perfil dispostos paralelamente). A cabine do condutor 2 é suportada sobre o chassi 1, de maneira saltada, por meio de quatro elementos elásticos 3 operados com ar comprimido numa orientação paralela. Os elementos elásticos 3 podem ser ajustados em relação a duas posições específicas de altura h_1 e h_2 , em que a posição de altura h_1 é maior do que a posição de altura h_2 , a qual pode ser vista por comparação da Figura 1 com a Figura 2. Uma posição alterada de altura h_1 , h_2 do suporte tensionado por força elástica altera a distância (alvo) entre a cabine do condutor (2) e o chassi (1) e, portanto, a posição zero pré-determinada, na qual a cabine do condutor (2) pode ser saltada em relação ao chassi (1)

em função de excitações verticais. A posição de altura h_2 menor do suporte tensionado por força elástica na Figura 2 reduz o curso elástico disponível. Isso reduz o conforto de suspensão, mas também reduz a lacuna ou a distância entre o chassi (1) e a cabine do condutor (2).

[0032] Em comparação com a “posição conforto” mostrada na Figura 1, com uma posição maior de altura h_1 dos elementos elásticos 3, a “posição aerodinâmica” ilustrada na Figura 2 permite melhores propriedades aerodinâmicas do veículo por meio da lacuna reduzida ou da distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi (1) e, assim, reduzido consumo de combustível.

[0033] Figura 3 mostra um diagrama esquemático em bloco para ilustração de uma modalidade exemplar da presente invenção.

[0034] Os elementos elásticos 3 mostrados na Figura 1 são ilustrados na Figura 3 como 4 escoras elásticas 3, por meio das quais a cabine do condutor (2, não mostrada) é suportada, de maneira saltada, sobre o chassi (1, não mostrado), em que existe uma escora elástica 3 disposta em cada uma das regiões terminais mais baixas esquerda frontal (VL), direita frontal (VR), esquerda traseira (HL) e direita traseira (HR) da cabine do condutor (2).

[0035] As escoras elásticas 3 podem ser ajustadas em relação a duas posições específicas de altura h_1 , h_2 . Um transdutor de deslocamento 4, disposto sobre três das escoras elásticas 3, mede as mudanças em comprimento ou os desvios dos elementos elásticos 3 em relação à posição zero. Os dados de medição determinados pelo transdutor de deslocamento 4 são transmitidos por meio de uma linha de sinal 11 para uma unidade central de gravação 7.

[0036] A unidade central de gravação 7 também recebe, por meio de linhas de sinal 11, os valores de medição de um ou de uma pluralidade de parâmetros 6 relativos à rota de condução atual e/ou a um estado de condução do veículo. Sinais possível que são coletados na unidade central

de gravação 7 são listados na Figura 3, apenas a título de exemplo. Estes incluem a velocidade atual de curso do veículo, o ângulo atual de condução, dados de GPS, com uso dos quais o tipo de via pode ser determinado, dados de aceleração que são determinados, por exemplo, por meio de sensores para gravar a aceleração longitudinal e aceleração lateral ou dados de medição relativos aos movimentos de cabine.

[0037] Os dados de parâmetro 6 são transmitidos para uma unidade de controle central 5 que analisa os valores de parâmetros 6 recebidos.

[0038] A unidade de controle central 5 é, além disso, conectada por meio de uma linha de sinal 11 a um bloco de válvula central 8 para controlar o bloco de válvula 8. O bloco de válvula 8 é provido por meio de uma linha de pressão 10 com ar comprimido a partir de uma unidade provedora 9 de ar comprimido. O bloco de válvula 8 é conectado diretamente a pelo menos três das escoras elásticas 3 por meio de uma linha de ar comprimido 10, a fim de regular o nível de ar comprimido em tais escoras elásticas 3, conforme determinado pela unidade de controle 5.

[0039] A escora elástica 3 direita traseira é opcionalmente provida por meio de uma linha de ar comprimido 10 separada diretamente a partir do bloco de válvula 8 ou pode, também, alternativamente ser controlada apenas indiretamente por meio da linha de ar comprimido 10a, a qual provê a esquerda traseira e também a escora elástica 3 direita traseira (ilustrada por linhas de ar comprimido 10a tracejadas). Esta última permite compensação menos precisa de desvios a partir da distância alvo das escoras elásticas esquerda traseira e direita traseira, porém é menos cara para ser implementada e leva a resultados suficientemente bons na prática.

[0040] A unidade de controle 5 combina dois modos de regulagem diferentes. Um primeiro modo de regulagem analisa os parâmetros 6 transmitidos para a unidade de controle 5 e relata para a rota de condução e/ou o estado de condução do veículo. A unidade de controle 5 determina ou armazena, adicionalmente, a posição de altura h1, h2 atual dos

elementos elásticos 3. Os valores de parâmetro 6 relativos à rota de condução e/ou ao estado de condução determinam, por meio do uso de associações pré-determinadas ou de valores limiares, se a primeira (h1) ou a segunda posição de altura (h2) do suporte tensionado por força elástica é ajustada. Caso, por exemplo, a velocidade de jornada exceda um valor limiar pré-determinado, então as escoras elásticas 3 são ajustadas a partir de sua primeira posição de altura h1 em relação à segunda posição de altura h2 (vide Figura 1 para isso), isso se as escoras elásticas 3 estiverem atualmente ajustadas em relação à primeira posição de altura h1.

[0041] Para este fim, a unidade de controle central 5 controla o bloco de válvula 8 por meio de uma linha de sinal 11, de maneira que o bloco de válvula ajusta a posição de altura h1, h2 das escoras elásticas 8 em relação à posição de altura h1, h2 alterada por meio das linhas de pressão 10. Caso a unidade de controle 5 determine que a velocidade de curso tenha diminuído novamente abaixo do valor limiar, então a unidade de controle 5 controla o bloco de válvula central 8, de maneira que as escoras elásticas 3 sejam novamente ajustadas para a primeira posição de altura h1. Nesse sentido, checa-se, antecipadamente, se um atraso de tempo pré-determinado após a última mudança de altura da escora elástica 3 decorreu, a fim de prevenir troca contínua no caso da velocidade de curso estiver flutuando em torno do valor limiar pré-determinado.

[0042] Um segundo modo de regulagem ocorre, então, na primeira posição de altura h1 e também na segunda posição de altura h2 da escora elástica 3. Em tal segundo modo de regulagem, a unidade de controle 5 monitora, por meio de sinais de saída recebidos do transdutor de deslocamento 4, se a cabine do condutor 2 está orientada paralela ao chassi 1 e se a distância alvo especificada para a respectiva posição de altura h1, h2 é mantida.

[0043] Se, por exemplo, a escora elástica 3 esquerda frontal for comprimida pelo peso de um condutor, isso é gravado pelo transdutor de

deslocamento 4 disposto sobre a escora elástica 3 esquerda frontal por meio de uma redução da distância entre a cabine do condutor 2 e o chassi 1. Em função disso, a unidade de controle 5 detecta, por comparação dos valores medidos do transdutor de deslocamento 4 das escoras elásticas 3 individuais, que um leve desalinhamento da cabine do condutor 2 relativo ao chassi 1 surgiu. Conseqüentemente, a unidade de controle 5 controle o bloco de válvula 11, de tal maneira que o bloco de válvula corrige a altura da escora elástica 3 esquerda frontal de volta para a distância alvo da altura elástica atualmente ajustada por meio da linha de pressão 10, conduzindo a partir do bloco de válvula 11 até a estrutura elástica 3 esquerda frontal.

[0044] A unidade de controle 5 é adicionalmente disposta para checar, a intervalos regulares, se a distância alvo especificada para a posição de altura h_1 , h_2 atual para as escoras elásticas 2 é mantida em todas as escoras elásticas 3 ou se movimentos elásticos “normais” em torno da distância alvo especificada são realizados. Movimentos elásticos “normais” em torno da distância alvo especificada ocorrem continuamente durante condução, como um resultado de buracos, ondulações ou vias mau pavimentadas etc.

[0045] Tais desvios em relação ao estado alvo são reduzidos normalmente pelo mecanismo elástico das estruturas elásticas 3, por si mesmos, por meio da escora elástica 3 estimulada retornando para a posição zero. Se isso não for o caso para uma ou mais escoras elásticas 3, contudo, isso será gravado pela unidade de controle 5 por meio dos sinais recebidos do transdutor de deslocamento 4 e compensado, por sua vez, por controle adequado do bloco de válvula 8, o qual aumenta ou diminui o nível de ar comprimido correspondente nas escoras elásticas 3 envolvidas conforme necessário.

[0046] Com tal segundo mecanismo de regulagem “vagaroso”, cada desvio em relação à posição alvo não será diretamente combatido por entrada ou descarregamento de ar comprimido, mas sim “repercussão” será

permitida por provimento dos meios de controle 5; 13 e será corrigido novamente para a distância alvo apenas se necessário. Isso permite controle mais eficiente de ar comprimido. Tal segundo mecanismo de regulagem é recoberto sobre o primeiro mecanismo de regulagem para ajuste da altura elástica.

[0047] Figura 3 ilustra outra variante de uma modalidade exemplar, com a qual, ilustrada por linhas tracejadas, um quarto transdutor de deslocamento 4a é disposto adicionalmente sobre a escora elástica 3 direita traseira. Seus sinais de medição são, por sua vez, transmitidos por meio de uma linha de dados 11a via unidade de recebimento 7 para a unidade de controle 5 e analisados lá.

[0048] Figura 4 mostra outra modalidade exemplar, a qual difere da modalidade exemplar descrita na Figura 3, essencialmente pelo fato de que em vez de uma unidade de controle central 5, combinações de válvula reguladora distribuída 13, 14 são dispostas em cada uma das duas escoras elásticas 3 frontais (VL, VR) e sobre uma das escoras elásticas 3 traseira (HL), com o que um bloco de válvula central 8 pode ser omitido.

[0049] As combinações de válvula reguladora 13, 14 são providas por meio de linhas de tubulação 10 com ar comprimido a partir de uma unidade provedora de ar comprimido 9. Os reguladores 13 recebem os sinais previamente descritos 6 relativos à rota de condução ou ao estado de condução do veículo comercial e os sinais do transdutor de deslocamento 4, o qual realiza medição de distância na escora elástica 3 do regulador 13.

[0050] O regulador 13 controla diretamente uma válvula 14 na respectiva escora elástica 3 com base nos sinais recebidos, a fim de prover o transdutor de deslocamento 4 com ar comprimido ou de descarregar ar comprimido para fora do transdutor de deslocamento 4. Por esse meio os dois modos de regulagem diferentes podem ser implementados separadamente em relação a uma escora elástica 3 por meio de cada um

dos reguladores 13, conforme descrito anteriormente: se a análise do parâmetro 6 pelo regulador individual 13 indicar que uma posição de altura h_1 ; h_2 diferente das escoras elásticas 3 deve ser ajustada, a nova posição de altura h_1 , h_2 das escoras elásticas 3 é ajustada ao se controlar as válvulas 14. Isso geralmente é realizado por todos os reguladores 13 ao mesmo período de tempo, a fim de manter orientação paralela da cabine do condutor 2 em relação ao chassi 1 durante a troca de distância. Além disso, o regulador 13 monitora a distância alvo das escoras elásticas 3 correspondente à posição de altura h_1 , h_2 e corrige a escora elástica 3, conforme necessário, em relação à altura de distância alvo especificada.

[0051] A escora elástica 3 direita traseira é opcionalmente provida (ilustrada pelas linhas tracejadas de ar comprimido 10a) por meio de uma linha de ar comprimido 10a separada, diretamente a partir da unidade provedora de ar comprimido 9 ou também pode, alternativamente, ser controlada apenas indiretamente por meio da linha de ar comprimido 10a, a qual provê tanto a escora elástica 3 esquerda traseira (HL) e a direita traseira (HR). Com a última variável, o regulador 14 da escora elástica 3 esquerda traseira (HL) também controla o nível de ar comprimido na escora elástica 3 direita traseira (HR), de maneira que um regulador separado 14, na escora elástica 3 direita traseira (HR), possa ser omitida.

[0052] Figura 4 também ilustra outra variante de uma modalidade exemplar, com a qual, ilustrada por linhas tracejadas, um quarto transdutor de deslocamento 4a é disposto adicionalmente sobre a escora elástica 3 direita esquerda (HR). Seus sinais de medição são transmitidos novamente, por meio de uma linha de dados 11a, ao regulador 14 de tal escora elástica 3 e analisados lá.

[0053] Figura5 ilustra, a título de exemplo, um método de operação de acordo com uma modalidade exemplar. Na etapa S1 o suporte tensionado por força elástica entre a cabine do condutor 2 e o chassi 1 é ajustado em relação a uma primeira posição de altura. Em tal primeira

posição de altura h_1 a cabine do condutor 2 fica a uma primeira distância alvo especificada em relação ao chassi do veículo 1. Com a regulagem vagarosa anteriormente descrita os meios de controle 5; 13 checam, a intervalos regulares, se a primeira distância alvo de todos os elementos elásticos 3 é mantida, levando-se em conta o ajuste normal, e controla os elementos elásticos 3 individuais de volta para a distância alvo especificada, no caso de desvios.

[0054] Etapa S2 ilustra que os valores de medição atuais do parâmetro 6 relativo à rota de condução ou ao estado de condução são gravados continuamente. Na etapa S3 é checado, ao se analisar os valores de parâmetro 6, se um valor limiar especificado ou uma condição de troca pré-determinada, é alcançada. Caso NÃO, os valores de parâmetro 6 continuam a ser determinados e monitorados. Caso SIM, isso significa que a altura elástica atual dos elementos elásticos 3 precisa ser alterada. Conseqüentemente, na etapa S4, a altura elástica é ajustada à segunda posição de altura h_2 , de maneira que uma segunda distância alvo entre a cabine do condutor 2 e o chassi 1 seja especificada. Na etapa S5, como na etapa S2, os valores de medição atuais do parâmetro 6 relativos à rota de condução ou ao estado de condução são continuamente gravados, e, na etapa S6, usando os valores de medição, o estado de condução e os parâmetros 6 de rota de condução, decide-se se a segunda posição de altura h_2 dos elementos elásticos 3 precisa ser mantida ou se uma alteração precisa ser retornada para a primeira posição de altura h_1 . Nesse caso, o ciclo de regulagem reinicia na etapa S1.

[0055] As características da invenção não estão restritas às combinações descritas de características dentro do escopo das presentes modalidades exemplares. Isso se refere especialmente às combinações dos parâmetros relativos à rota de condução e/ou ao estado de condução do veículo comercial, as quais, dependendo de sistemas sensores providos em veículos, também podem ser usadas em várias combinações, a fim de

determinar uma função variável, a partir da qual pode ser determinado se a demanda por suspensão resultante das circunstâncias atuais de condução precisa ser aumentada ou reduzida, ou se, em função da situação de condução atual, por exemplo, alta velocidade, uma redução da altura elástica para reduzir o valor c_w é particularmente vantajosa.

Lista dos números de referência

- 1 chassi do veículo
- 2 cabine do condutor
- 3 escora elástica, mola
- 4, 4a transdutor de deslocamento
- 5 unidade de controle
- 6 parâmetro relativo a uma rota de condução e/ou a um estado de condução do veículo comercial
- 7 unidade de gravação
- 8 bloco de válvula
- 9 unidade provedora de ar comprimido
- 10, 10a linha de ar comprimido
- 11, 11a linha de sinal
- 13 regulador
- 14 válvula
- h1 primeira posição de altura
- h2 segunda posição de altura

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para regulagem de nível de uma cabine do condutor (2) de um veículo comercial em relação a um chassi de veículo (1), compreendendo um suporte tensionado por força elástica para suportar a cabine do condutor (2) sobre o chassi de veículo (1) de maneira saltada; um meio sensor de distância, o qual é disposto para gravar movimentos relativos e/ou uma distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi de veículo (1); um meio de controle (5; 13), o qual é disposto para controle variável do suporte tensionado por força elástica, em que sinais do meio sensor de distância são usados para controlar o suporte tensionado por força elástica; em que o suporte tensionado por força elástica pode ser ajustado em relação a uma primeira posição de altura (h1), de maneira que a distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi de veículo (1) seja controlada pelo meio de controle (5; 13) em relação a uma primeira distância alvo; **caracterizado** pelo fato de que o suporte tensionado por força elástica pode ser ajustado em relação a pelo menos uma segunda posição de altura (h2), de maneira que a distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi de veículo (1) seja controlada pelo meio de controle (5; 13) em relação a uma segunda distância alvo, em que o meio de controle (5; 13) ajusta o suporte tensionado por força elástica em relação à primeira (h1) e/ou a pelo menos segunda posição de altura (h2), dependendo de pelo menos um parâmetro (6) relativo a uma rota de condução e/ou a um estado de condução do veículo comercial.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o pelo menos um parâmetro (6) relativo ao estado de condução do veículo comercial inclui pelo menos uma velocidade de percurso.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o meio de controle (5; 13) é disposto para regular a distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi de veículo (1) em relação à segunda distância alvo após exceder um valor limiar pré-determinado da

velocidade de percurso, de maneira que a segunda distância alvo seja menor do que a primeira distância alvo e um percurso elástico do suporte tensionado por força elástica na segunda posição de altura (h2) seja menor do que o percurso elástico na primeira posição de altura (h1).

4. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o pelo menos um parâmetro (6) relativo ao estado de condução do veículo comercial inclui uma atividade de condução, uma aceleração lateral, uma aceleração longitudinal do veículo comercial e/ou um movimento da cabine do condutor (2).

5. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o pelo menos um parâmetro (6) relativo à rota de condução inclui o tipo de estrada.

6. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que a primeira distância alvo da primeira posição de altura (h1) é maior do que a segunda distância alvo da segunda posição de altura (h2) e um percurso elástico do suporte tensionado por força elástica, na primeira posição de altura (h1) é maior do que o percurso elástico na segunda posição de altura (h2).

7. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o suporte tensionado por força elástica compreende: uma pluralidade de elementos elásticos hidráulicos e/ou pneumáticos (3), um bloco de válvula central (8) para provimento variável dos elementos elásticos (3) com um meio gerador de pressão e uma unidade provedora (9) que provê o bloco de válvula (8) com o meio gerador de pressão; em que o meio de controle é projetado como uma unidade de controle central (5) e é disposto para regular o nível de pressão de um dos elementos elásticos (3), o qual não é comprimido em relação à distância alvo ajustada, por meio do bloco de válvula central (8), de maneira que tal elemento elástico (3) seja comprimido em relação à distância alvo ajustada.

8. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o suporte tensionado por força elástica compreende: uma pluralidade de elementos elásticos hidráulicos e/ou pneumáticos (3), cada um com uma válvula (14) para provimento variável dos elementos elásticos (3) com um meio gerador de pressão, e uma unidade provedora (9) que provê o meio gerador de pressão aos elementos elásticos; em que o meio de controle é projetado como um meio de controle distribuído com reguladores (13) dispostos nas válvula, em que, se um dos elementos elásticos (3) não for comprimido em relação à distância alvo ajustada, o regulador (13) do elemento elástico (3) controla o nível do meio de pressão do elemento elástico (3) por meio da válvula (14) disposta no regulador (13), de tal maneira que tal elemento elástico (3) seja comprimido novamente em relação à distância alvo ajustada.

9. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o meio sensor de distância compreende três transdutores de deslocamento (4) e o suporte tensionado por força elástica compreende quatro escoras elásticas (3) operadas por ar comprimido, em que cada um dos três transdutores de deslocamento (4) é disposto em uma das escoras elásticas (3) para medição de distância.

10. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 9, **caracterizado** pelo fato de que o meio de controle (5; 13) é disposto para regular a distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi de veículo (1) novamente para a primeira distância alvo após cair abaixo do valor limiar pré-determinado da velocidade de percurso, em que só será controlado para trás em relação à primeira distância alvo se um tempo de atraso pré-determinado tiver decorrido após o caso prévio de cair abaixo do valor limiar ou regular em relação à segunda distância alvo.

11. Veículo comercial, preferencialmente um caminhão ou um ônibus, **caracterizado** pelo fato de que compreende o sistema conforme qualquer uma das reivindicações anteriores.

12. Método de operação para regulagem de nível de uma cabine do condutor (2) de um veículo comercial em relação a um chassi de veículo (1), **caracterizado** pelo fato de que compreende as etapas: gravar um momento relativo e/ou uma distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi de veículo (1); ajustar um suporte tensionado por força elástica, o qual suporta a cabine do condutor (2), de maneira saltada, sobre o chassi de veículo (1) em relação à primeira posição de altura (h_1) e controlar a distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi de veículo (1) em relação a pelo menos uma primeira distância alvo, em que o movimento relativo gravado e/ou a distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi de veículo (1) é usada para controlar a primeira distância alvo; ajustar o suporte tensionado por força elástica em relação a pelo menos uma segunda posição de altura (h_2) e regular a distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi de veículo (1) em relação a pelo menos uma segunda distância alvo, em que o movimento relativo gravado e/ou a distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi de veículo (1) é usado para controlar a segunda distância alvo; em que o ajuste do suporte tensionado por força elástica em relação à primeira (h_1) ou a pelo menos uma segunda posição de altura (h_2) ocorre dependendo de pelo menos um parâmetro (6) relativo a uma rota de condução e/ou estado de condução do veículo comercial.

RESUMO

SISTEMA PARA REGULAGEM DE NÍVEL DE UMA CABINE DE CONDUTOR DE UM VEÍCULO COMERCIAL, VEÍCULO COMERCIAL, E MÉTODO DE OPERAÇÃO PARA REGULAGEM DE NÍVEL DE UMA CABINE DE CONDUTOR DE UM VEÍCULO COMERCIAL

A invenção diz respeito a um sistema para regulagem de nível de uma cabine do condutor (2) de um veículo comercial em relação a um chassi do veículo (1) e a um método de operação correspondente. O sistema compreende um suporte tensionado por força elástica, a fim de suportar a cabine do condutor (2), de maneira saltada, sobre o chassi do veículo (1); um meio sensor de distância (4), o qual é disposto para gravar movimentos relativos e/ou uma distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi do veículo (1); e um meio de controle (5; 13), o qual é disposto para controle variável do suporte tensionado por força elástica, em que sinais do meio sensor de distância (4) são usados para controlar o suporte tensionado por força elástica. O suporte tensionado por força elástica pode ser ajustado em relação a uma primeira posição de altura (h_1), de maneira que a distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi do veículo (1) seja controlada pelos meios de controle (5; 13) em relação a uma primeira distância alvo. O suporte tensionado por força elástica pode ser ajustado em relação a pelo menos uma segunda posição de altura (h_2), de maneira que a distância entre a cabine do condutor (2) e o chassi do veículo (1) seja controlada pelos meios de controle (5; 13) em relação a uma segunda distância alvo, em que os meios de controle (5; 13) ajustam o suporte tensionado por força elástica em relação à primeira (h_1) ou a pelo menos uma segunda posição de altura (h_2), dependendo de pelo menos um parâmetro (6) relativo a uma rota de condução e/ou a um estado de veículo.

Fig. 1

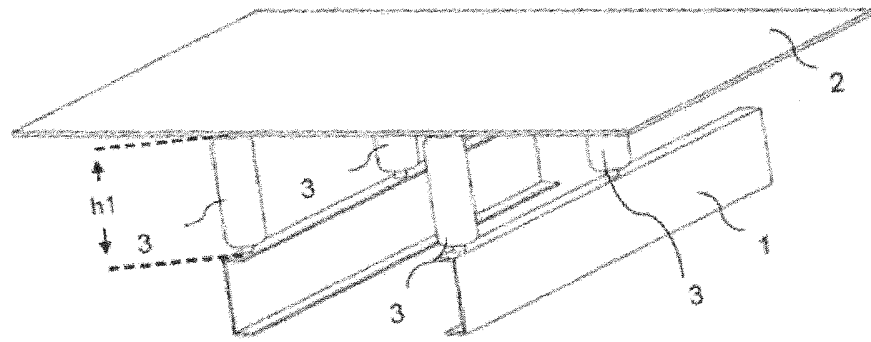


Fig. 2

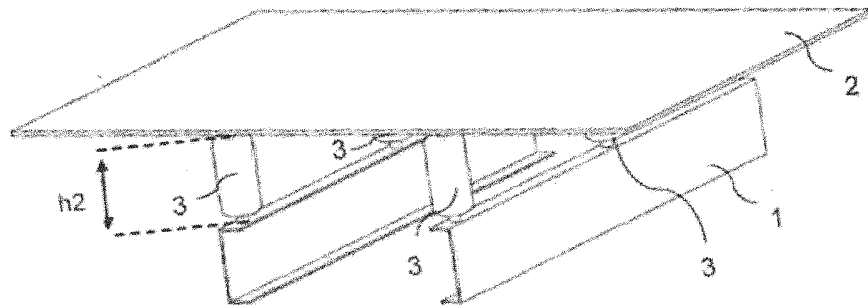


Fig. 3

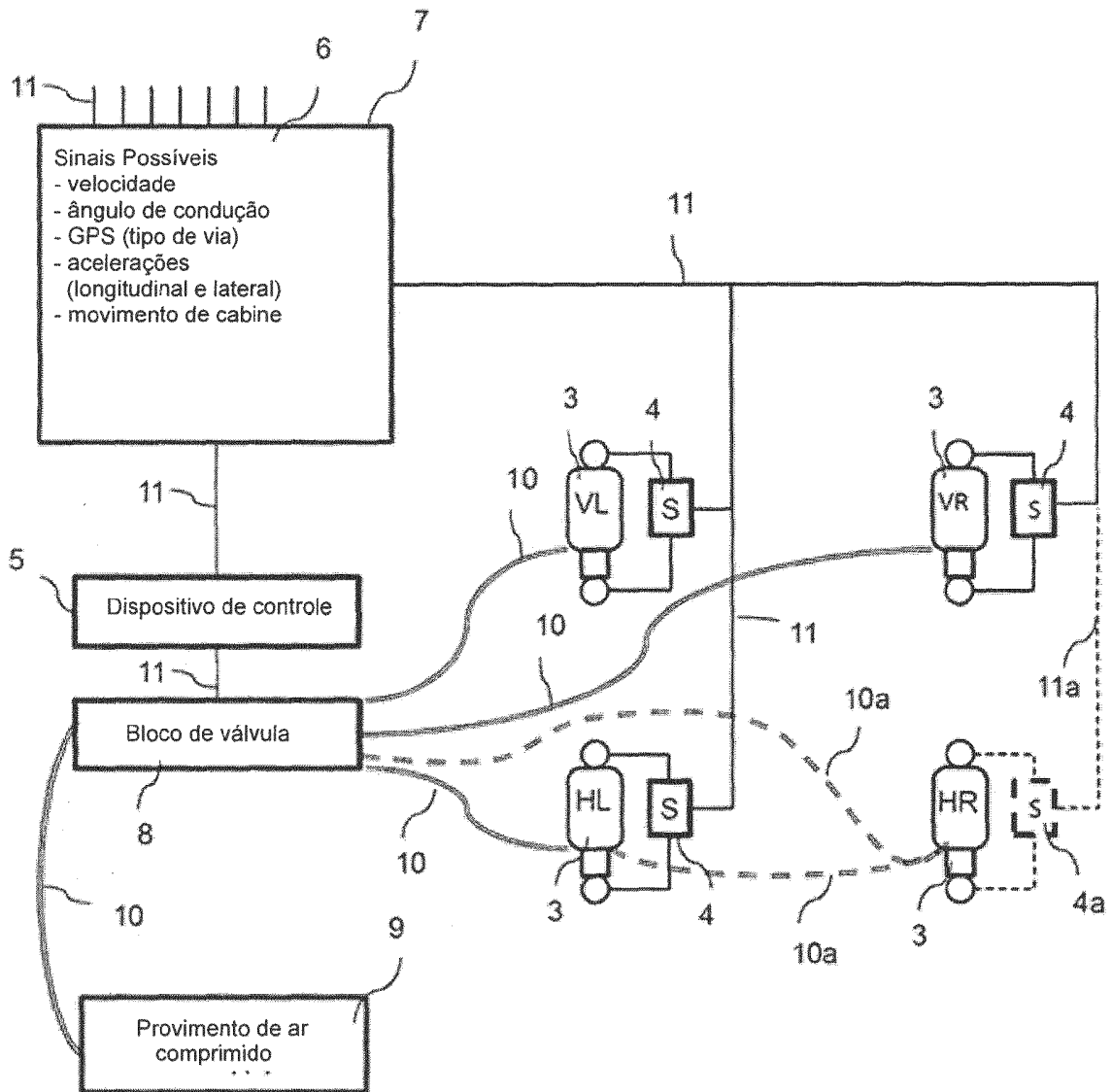


Fig. 4

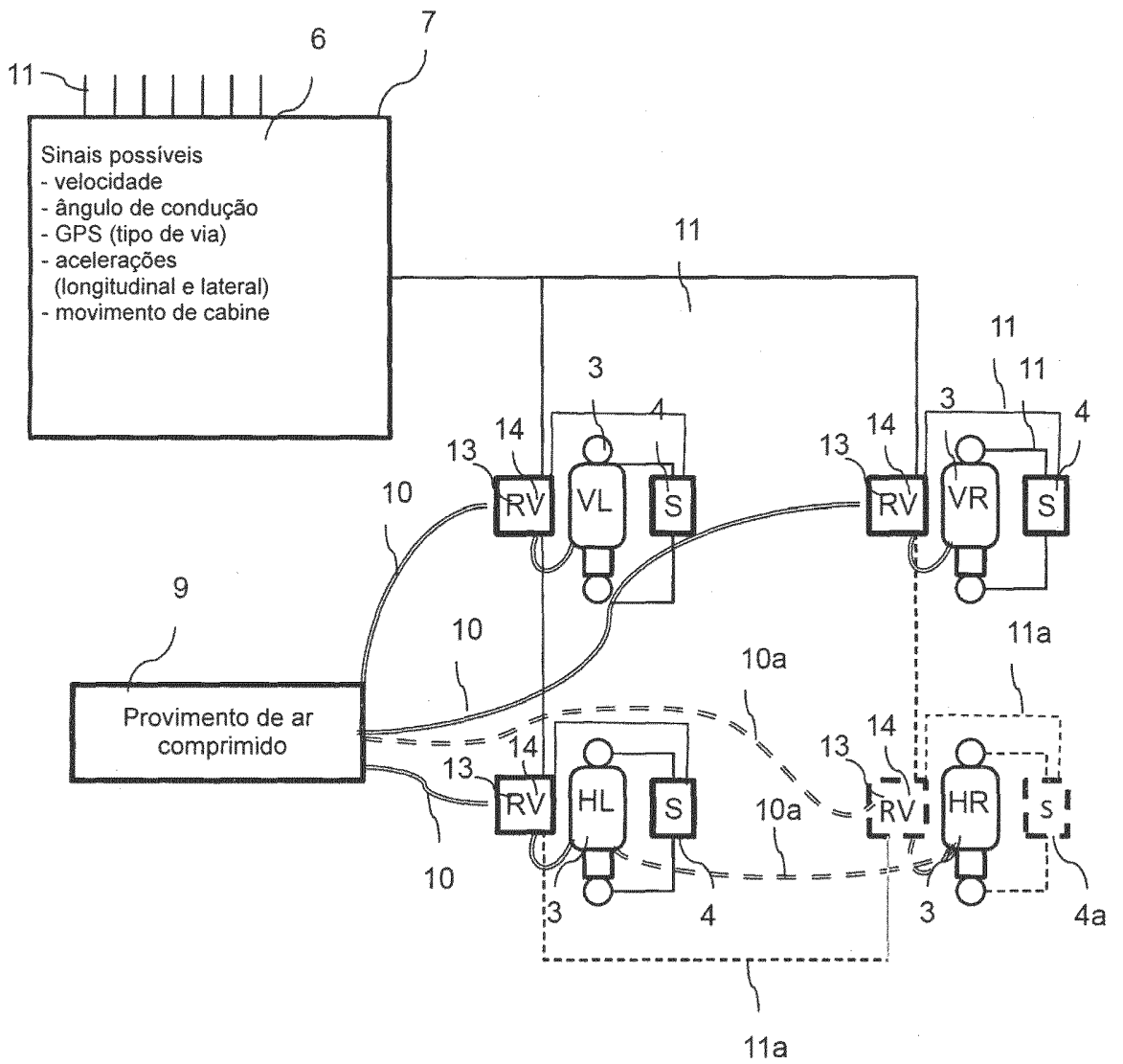


Fig. 5

