



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

(21) **PI 1100293-0 A2**

(22) Data de Depósito: 28/02/2011
(43) Data da Publicação: 21/08/2012
(RPI 2172)



(51) *Int.Cl.:*
B60C 23/02
B60G 11/26
B60G 17/052

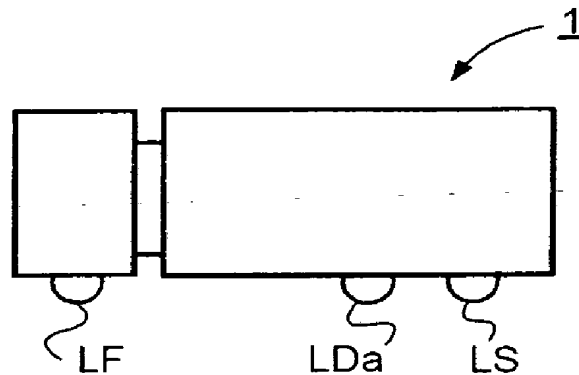
(54) **Título:** MÉTODO E SISTEMA PARA MELHORAR A DIRIGIBILIDADE DE UM VEÍCULO A MOTOR

(30) **Prioridade Unionista:** 01/03/2010 SE 1050186-4

(73) **Titular(es):** SCANIA CV AB

(72) **Inventor(es):** DANIEL ASLAN

(57) **Resumo:** MÉTODO E SISTEMA PARA MELHORAR A DIRIGIBILIDADE DE UM VEÍCULO A MOTOR. A invenção se refere a um método para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor, que compreende as etapas de: detectar continuamente a pressão de ar nos pneus do veículo; comparar a dita pressão de ar com um valor predeterminado de pressão para os respectivos pneus; emitir um alerta quando a dita pressão do pneu estiver abaixo do dito valor predeterminado de pressão em qualquer um dos pneus, que compreende a etapa de usar uma configuração de foles existente de um sistema de suspensão a ar do veículo para reduzir a carga sobre pelo menos o pneu no qual a pressão de ar está abaixo do dito valor predeterminado de pressão. A invenção se refere também a um sistema para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor, e a um veículo a motor que compreende tal sistema.



“MÉTODO E SISTEMA PARA MELHORAR A DIRIGIBILIDADE DE UM VEÍCULO A MOTOR”

CAMPO DA TÉCNICA

5 A invenção se refere a um método para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1. A invenção também se refere a um sistema para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor de acordo com o preâmbulo da reivindicação 9. A invenção também se refere a um veículo a motor.

FUNDAMENTOS

10 A pressão reduzida nos pneus de um veículo a motor torna o veículo mais difícil de manobrar, com conseqüente impacto na segurança, particularmente quando um pneu estoura. Veículos tais como caminhões atualmente são frequentemente equipados com sistemas que monitoram a pressão nos pneus dos veículos, conhecidos como sistemas TPM (monitoração de pressão dos pneus). Em tal sistema, um sensor é associado com cada pneu do veículo, e os sensores são arrumados para de comunicar com uma unidade eletrônica de controle. A unidade eletrônica de controle é então conectada a uma interface de modo que, quando a pressão em qualquer pneu é reduzida, por exemplo, devido a um furo, a unidade eletrônica de controle é adaptada para advertir o motorista, através da interface, de que a pressão no pneu está caindo. De acordo com uma variante, o motorista recebe diferentes advertências dependendo de quão rapidamente a pressão no pneu está caindo, pelo que se espera que ele/ela tome medidas apropriadas.

Um problema com esta solução é que a mesma meramente chama a atenção do motorista para o problema, mas não realiza nenhuma melhoria com respeito à dirigibilidade e não dá instruções sobre medidas a serem aplicadas. Se o motorista decide continuar, existe o risco de o pneu ficar tão quente que ele pode estourar, o que aumenta substancialmente o risco de derrapagem e conseqüentemente compromete a segurança de tráfego.

25 No estado da técnica existem sistemas conectados de tal forma que quando a pressão em um pneu é reduzida, por exemplo, por furo, uma mangueira de ar é conectada a uma bomba de ar para re-enchimento contínuo. Uma desvantagem de tal sistema é que o mesmo envolve algum tipo de conexão rotativa de mangueira, que leva a vazamento. Este sistema também aumenta o consumo de combustível ao tornar necessário que o compressor funcione continuamente devido a um vazamento na conexão.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

Um objetivo da invenção é propor um método para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor quando ocorrer pressão reduzida de pneus, método este que melhora a segurança, tem boa relação de custo benefício e não afeta o consumo de combustível.

Um objetivo adicional da presente invenção é propor um sistema para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor quando ocorrer pressão reduzida de pneus, sistema

este que melhora a segurança, tem boa relação de custo benefício e não afeta o consumo de combustível.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Estes e outros objetivos indicados pela descrição apresentados abaixo são alcançados através de um método, um sistema e um veículo a motor do tipo indicado na introdução que adicionalmente apresentam as características indicadas nas partes de caracterização das reivindicações independentes 1, 9 e 17 em anexo. As modalidades preferenciais do método e do sistema são definidas nas reivindicações dependentes 2 a 8 e 10 a 16 em anexo.

De acordo com a invenção, os objetivos são alcançados com um método para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor, que compreende as etapas de: detectar a pressão de ar nos pneus do veículo continuamente; comparar a dita pressão de ar com um valor de pressão predeterminado para os respectivos pneus; dar um alerta quando a dita pressão do pneu estiver abaixo do dito valor de pressão predeterminada em qualquer um dos pneus, que compreende a etapa de usar uma configuração de fole existente pelo menos sobre o pneu no qual a pressão de ar está abaixo do dito valor de pressão predeterminado. Isto melhora a dirigibilidade quando existe pressão de ar reduzida em qualquer um dos pneus do veículo, em que deste modo melhora a segurança de tráfego quando, por exemplo, ocorre um furo. Isto torna possível, quando a pressão de ar é reduzida em qualquer um dos pneus do veículo, para seu motorista dirigir mais e adicionalmente, melhorar a probabilidade de o veículo ser capaz de alcançar uma localização próxima na qual se lida com o furo.

De acordo com uma modalidade do método, a etapa de reduzir a carga sobre um pneu envolve reduzir a pressão de uma unidade de fole da configuração de foles que é associada com o pneu no qual a pressão de ar está abaixo do dito valor de pressão predeterminado, de modo que o chassi do veículo é abaixado relativo ao eixo que é associado com o dito pneu.

De acordo com uma modalidade do método, em casos onde o veículo compreende um eixo de tração provido de rodas de tração, a etapa de reduzir a carga sobre um pneu envolve transferir a carga para pneus das rodas de tração no lado oposto do veículo. Esta é uma variante para obter a dita redução de carga que pode ser implementada independentemente de qual pneu das rodas do veículo tem uma pressão de ar reduzida.

De acordo com uma modalidade do método, em casos onde o veículo compreende um eixo auxiliar provido de rodas de suporte, a etapa de reduzir a carga sobre um pneu envolve elevar o dito eixo. Elevar o eixo em resposta à pressão de ar reduzida em qualquer dos pneus das rodas de suporte faz com que seja possível para o veículo rodar com muita segurança, uma vez que as rodas de suporte não tocam o solo e, portanto não afetarão a condução.

De acordo com uma modalidade do método, a etapa de elevar o dito eixo auxiliar

envolve aumentar a pressão de ar em uma unidade de fole da configuração de foles que é associada com o eixo auxiliar, de modo que a unidade de fole eleva o eixo auxiliar relativo ao chassi do veículo.

5 De acordo com uma modalidade do método, a etapa de reduzir a carga sobre um pneu envolve transferir a carga entre o eixo auxiliar e o eixo de tração. Esta transferência de carga faz com que seja possível ajustar a redução de carga de acordo com a quantidade de redução de pressão de ar. Tal redução de carga pode ser aplicada quando é reduzida a pressão a pressão de ar em qualquer dos pneus das rodas de tração ou rodas de suporte.

10 De acordo com uma modalidade do método, em casos onde o veículo compreende um eixo frontal provido de rodas frontais, a etapa da redução de carga sobre um pneu envolve a transferência de carga para pneus das rodas frontais no lado oposto do veículo. Isto torna possível uma dirigibilidade melhorada quando existe pressão de ar reduzida em qualquer um dos pneus das rodas frontais.

15 De acordo com uma modalidade do método, em casos onde o veículo compreende um eixo frontal adicional, a etapa da redução de carga sobre um pneu envolve a transferência de carga entre os ditos eixos frontais. Isto torna possível uma redução de carga efetiva e conseqüentemente dirigibilidade melhorada quando existe pressão de ar reduzida em qualquer um dos pneus das rodas frontais.

20 De acordo com a invenção, os objetivos também são alcançados com um sistema para melhorar a dirigibilidade de um veículo motor, que compreende um sistema de suspensão a ar que incorpora uma configuração de foles, dispositivos para detectar a pressão de ar nos pneus dos veículos, meios para comparar a dita pressão de ar com um valor de pressão predeterminado para os respectivos pneus, e dispositivos para dar um alerta quando a dita pressão está abaixo do dito valor predeterminado de pressão em qualquer um dos pneus, 25 que compreende dispositivos para usar a dita configuração de foles para reduzir a carga sobre pelo menos o pneu no qual a pressão de ar está abaixo do dito valor de pressão predeterminado. Isto melhora a dirigibilidade quando existe pressão de ar reduzida em qualquer um dos pneus do veículo, em que deste modo melhora a segurança de tráfego quando, por exemplo, ocorre um furo. Isto torna possível, quando existe pressão de ar reduzida em qual- 30 quer um dos pneus do veículo, para o motorista dirigir mais e adicionalmente, melhorar a probabilidade de que o veículo seja capaz de chegar a uma localização próxima na qual se lida com o furo. Tal redução de carga é obtível de forma econômica em veículos equipados com sistemas de suspensão a ar que incorporam configurações de foles com unidades de foles e sistemas de monitoração de pressão de ar do pneu com sensores de pressão 35 através da combinação dos mesmos.

De acordo com uma modalidade do sistema, quando a pressão em qualquer pneu está abaixo do dito valor de pressão predeterminado, a pressão de ar de uma unidade de

fole da configuração de foles que é associada com o dito pneu é disposta para ser reduzida de modo que o chassi do veículo é abaixado relativo ao eixo associado com o dito pneu, de modo que a carga sobre o pneu é reduzida.

5 De acordo com uma modalidade do sistema, em casos onde o veículo compreende um eixo de tração provido com rodas de tração, a dita configuração de foles é adaptada para realizar a transferência de carga para pneus das rodas de tração no lado oposto do veículo. Esta é uma variante para obter a dita redução de carga que pode ser implementada independentemente de qual pneu das rodas do veículo tem uma pressão de ar reduzida.

10 De acordo com uma modalidade do sistema, em casos onde o veículo compreende um eixo auxiliar provido de rodas de suporte, a dita configuração de foles é adaptada para elevar o dito eixo. O fato de que o sistema é adaptado para elevar o eixo em resposta à pressão de ar reduzida em qualquer dos pneus das rodas de suporte faz com que seja possível para o veículo rodar com muita segurança, uma vez que as rodas de suporte não tocam o solo e, portanto não afetarão a condução.

15 De acordo com uma modalidade do sistema, quando a pressão de ar em qualquer um dos pneus das rodas de suporte está abaixo do dito valor de pressão predeterminado a pressão de ar em uma unidade de fole da configuração de foles que é associada com o eixo auxiliar é preparada para ser aumentada de modo que o eixo auxiliar é elevado relativo ao chassi do veículo.

20 De acordo com uma modalidade do sistema, a dita configuração de foles é adaptada para realizar a transferência de carga entre o eixo auxiliar e o eixo de tração. Esta transferência de carga faz com que seja possível ajustar a redução de carga de acordo com a quantidade de redução de pressão de ar. Tal redução de carga pode ser aplicada quando existe pressão de ar reduzida em qualquer dos pneus das rodas de tração ou rodas de suporte.

25 De acordo com uma modalidade do método, em casos onde o veículo compreende um eixo frontal provido de rodas frontais, a dita configuração de foles é adaptada para realizar a transferência de carga para pneus das rodas frontais no lado oposto do veículo. Isto torna possível uma dirigibilidade melhorada quando existe pressão de ar reduzida em qualquer um dos pneus das rodas frontais.

30 De acordo com uma modalidade do método, em casos onde o veículo compreende um eixo frontal adicional, a dita configuração de foles é adaptada para realizar a transferência de carga entre os ditos eixos frontais. Isto torna possível uma redução de carga efetiva e consequentemente dirigibilidade melhorada quando existe pressão de ar reduzida em qualquer um dos pneus das rodas frontais.

35 DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A presente invenção será mais bem entendida através da leitura da descrição detalhada apresentada abaixo em conjunto com as figuras em anexo, nas quais as mesmas no-

tações de referência pertencem a itens similares por todas as várias vistas, e nas quais:

A Figura 1 ilustra esquematicamente um veículo a motor de acordo com uma modalidade da invenção;

5 A Figura 2 representa esquematicamente um sistema de acordo com uma modalidade da presente invenção, situada em um veículo a motor;

A Figura 3 é um diagrama de blocos esquemático para controle de um sistema de acordo com a presente invenção;

A Figura 4 é um diagrama de blocos esquemático para controle de um sistema na Figura 5 de acordo com uma modalidade da presente invenção; e

10 A Figura 5 é um diagrama de blocos esquemático de um método de acordo com uma modalidade da presente invenção.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES

O termo "enlace" se refere neste documento a um enlace de comunicação que pode ser uma conexão física tal como uma linha de comunicação ótico-eletrônica, ou uma conexão não física tal como uma conexão sem fio, por exemplo, um enlace de rádio ou enlace de microondas.

A Figura 1 representa uma vista lateral de um veículo 1. O veículo exemplificado 1 é um veículo pesado na forma de um caminhão. O veículo pode alternativamente ser um ônibus ou um carro de passageiros. De acordo com uma variante, o veículo toma a forma de um veículo pesado tal como um caminhão com um eixo frontal, um eixo de tração traseiro e um eixo auxiliar traseiro, representado com uma roda frontal direita RF para eixo frontal, uma roda de tração direita RD para o eixo de tração e uma roda de suporte direita RS para o eixo de suporte.

25 A Figura 2 representa esquematicamente um sistema para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor de acordo com uma modalidade da presente invenção, situado em um veículo a motor.

O veículo compreende uma chassi 2, 3 e um eixo frontal X1 com rodas frontais mutuamente opostas RF, LF providas de pneus, um eixo de tração traseiro X2 com rodas de tração mutuamente opostas RD, LD providas de pneus, e um eixo traseiro auxiliar X3 com 30 rodas de suporte mutuamente opostas RS, LS providas de pneus. Entende-se que os ditos pneus das rodas RF, LF, RD, LD, RS, LS são pressurizados com ar a uma determinada pressão de ar, ou seja, entende-se que os respectivos pneus são pressurizados a uma pressão de ar que tem um valor de pressão predeterminado.

35 O veículo adicionalmente compreende um sistema de suspensão a ar que compreende uma configuração de foles. A configuração de foles compreende uma primeira unidade de fole B1 situada no lado direito e associada com o eixo frontal X1, e uma segunda unidade de fole B2 situada no lado esquerdo e associada com o eixo frontal X1. Cada uma das pri-

meira e segunda unidades de fole B1, B2 incorpora um fole único.

A configuração de foles compreende adicionalmente uma terceira unidade de fole B3 situada no lado direito e associada com o eixo de tração traseiro X2, e uma quarta unidade de fole B4 situada no lado esquerdo e associada com o eixo de tração traseiro X2.

5 Cada uma das terceira e quarta unidades de fole B3, B4 incorpora um par de foles providos de uma conexão de ar uma com a outra.

A configuração de foles compreende adicionalmente uma quinta unidade de fole B5 situada no lado direito e associada com o eixo auxiliar traseiro X3, e uma sexta unidade de fole B6 situada no lado esquerdo e associada com o eixo auxiliar traseiro X3. Cada uma das

10 quinta e sexta unidades de fole B5, B6 incorpora um fole único.

As respectivas unidades de foles B1 A B6 são dispostas entre a chassi do veículo 2, 3 e os respectivos eixos, fazendo com que seja possível para o veículo ser elevado e abaixado através da regulagem de ar nas unidades de foles. A transferência de carga entre os eixos de tração X2 e o eixo auxiliar X3 também são possíveis através da regulagem de ar

15 nas unidades de fole.

A configuração de foles compreende adicionalmente uma sétima unidade de fole B7 associada com o eixo auxiliar traseiro X3. A sétima unidade de fole B7 toma a forma de um fole único. De acordo com uma modalidade da invenção, a sétima unidade de fole é adaptada para elevar e abaixar o eixo auxiliar X3 através da regulagem do ar dentro da sétima unidade de fole B7.

20

O sistema de suspensão a ar compreende adicionalmente uma configuração de válvula de ar 100 de acordo com uma modalidade da presente invenção. A configuração de válvula de ar é conectada à configuração de foles B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7 e é adaptada para regular a pressão de ar nas respectivas unidades B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7 da configuração de foles.

25

O veículo adicionalmente compreende uma configuração de fonte de pressão de ar 110 para fornecer ar para a configuração de válvula de ar 100.

A configuração de válvula de ar 100 compreende de acordo com uma modalidade não representada unidades de válvula de ar que incorporam meios de válvula com a entrada de ar conectada a uma fonte de ar comprimido, com uma saída de ventilação e com uma saída de distribuição, e meios de válvula cada um adaptado para regular a pressão de ar na respectiva unidade de fole.

30

Cada uma das respectivas unidades de fole B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7 da configuração de foles compreende um sensor de pressão adaptado para detectar a pressão de ar na unidade de fole.

35

O sistema compreende um sistema de monitoração de pressão de ar no pneu para detectar a pressão de ar nos pneus do veículo. O dito sistema de monitoração de pressão

de ar compreende um primeiro sensor de pressão P1 adaptado para detectar a pressão de ar no pneu da roda frontal direita RF, um segundo sensor de pressão P2 adaptado para detectar a pressão de ar no pneu da roda frontal esquerda LF, um sensor de pressão da roda de tração traseira direita externa P3a adaptado para detectar a pressão de ar no pneu da
5 roda de tração traseira direita externa RDa, um sensor de pressão da roda de tração traseira direita interna P3b adaptado para detectar a pressão de ar no pneu da roda de tração traseira direita interna RDb, um sensor de pressão da roda de tração traseira esquerda externa P4a adaptado para detectar a pressão de ar no pneu da roda de tração traseira esquerda externa LDa, um sensor de pressão da roda de tração traseira esquerda interna P4b adaptado para detectar a pressão de ar no pneu da roda de tração traseira esquerda interna LDb,
10 um quinto sensor de pressão P5 adaptado para detectar a pressão de ar no pneu da roda de suporte direita RS, e um sexto sensor de pressão P6 adaptado para detectar a pressão de ar no pneu da roda de suporte esquerda LS.

A suspensão a ar compreende adicionalmente um primeiro sensor de nível L1 associado com a segunda unidade de fole B2 para determinar o nível da chassi do veículo 2, 3
15 relativo a uma referência associada com a dita unidade de fole B2.

O sistema de suspensão a ar compreende adicionalmente um segundo sensor de nível L2 e um terceiro sensor de nível L3 situado adjacente ao eixo de tração X2 e associado com a quarta unidade de fole B4 para determinar o nível da chassi do veículo 2, 3 relativo a uma referência associada com a dita quarta unidade de fole B4, por exemplo, o eixo de tração X2.
20

O sistema de monitoramento de pressão do ar compreende uma primeira unidade de controle 200 que é representada nas Figuras 3 e 4 para monitorar a pressão de ar nos pneus do veículo e adaptada para comparar a pressão de ar nos pneus do veículo através dos ditos sensores P1, P2, P3a, P3b, P4a, P4b, P5, P6 com um valor de pressão predeterminado para os respectivos pneus.
25

O sistema de suspensão a ar compreende uma segunda unidade de controle 300 representada nas Figuras 3 e 4 para controlar a dita configuração de foles, segunda unidade de controle 300 que é conectada com a primeira unidade de controle 200 e com a configuração de foles e é adaptada para responder quando um pneu está abaixo do dito valor predeterminado de pressão pela redução, através da configuração de válvula de ar, da carga sobre o pneu no qual a pressão de ar está abaixo do dito valor predeterminado de pressão.
30

O sistema compreende adicionalmente de acordo com uma modalidade uma unidade de controle central 400 representada nas Figuras 3 e 4 à qual as ditas unidades de controle são conectadas. A Figura 3 é um diagrama de blocos esquemático para controle do sistema de acordo com a presente invenção, no qual a primeira unidade de controle 200 e a segunda unidade de controle 300 são conectadas a unidade de controle central 400.
35

A primeira unidade de controle 200 é conectada por sinal com a unidade de contro-

le central 400 através de um enlace. A segunda unidade de controle 300 é conectada por sinal com a unidade de controle central 400 através de um enlace.

5 A unidade central de controle 400 é adaptada para receber da primeira unidade de controle 200 um sinal que representa os dados da pressão de ar do pneu. A unidade de controle central 400 é adaptada para comparar o valor da pressão da pressão de ar dos pneus do veículo com um valor de pressão predeterminado para os respectivos pneus. Se o valor de pressão de um pneu do veículo está abaixo do dito valor de pressão predeterminado, por exemplo, devido a um furo do pneu, a unidade de controle central 400 é adaptada para enviar para a segunda unidade de controle 300 um sinal que representa dados de informação referentes à diferença
10 entre o dito valor de pressão predeterminado e o valor de pressão do pneu que está abaixo do valor de pressão predeterminado. A segunda unidade de controle 300 é adaptada para enviar um sinal através da configuração de válvula de ar 100 que é adaptada para controlar a configuração de foles de modo que a carga seja reduzida sobre pelo menos no pneu no qual a pressão de ar está abaixo do dito valor de pressão predeterminado.

15 Pode ser que o pneu no qual a pressão de ar está menor do que o valor de pressão predeterminado seja o pneu de qualquer uma das rodas de tração RDa, RDb, LDa, LDb, de acordo com uma modalidade a unidade de fole da terceira unidade de fole B3 ou quarta unidade de fole B4 da dita configuração de foles é adaptada para usar entre outras coisas a dita diferença de pressão como uma base para realizar a transferência de carga para os pneus de tração no lado oposto do veículo a fim de reduzir a carga sobre o pneu com a pressão de ar reduzida
20 através da redução da pressão na unidade de fole B3 ou B4 associada com a roda que tem um pneu furado, em que deste modo efetua a transferência de carga.

Pode ser que o pneu no qual a pressão de ar está menor do que o valor de pressão predeterminado seja o pneu de uma das rodas de suporte RS, LS, de acordo com uma modalidade a sétima unidade de fole B7 é adaptada para usar entre outras coisas a dita diferença de pressão como uma base para elevar o dito eixo auxiliar X3 através do fornecimento de ar a partir da configuração de válvula 100.

30 Pode ser que o pneu no qual a pressão de ar está menor do que o valor de pressão predeterminado seja o pneu de qualquer uma das rodas de tração RDa, RDb, LDa, LDb, de acordo com uma modalidade a unidade de fole da terceira unidade de fole B3 ou quarta unidade de fole B4 da dita configuração de foles é adaptada para usar entre outras coisas a dita diferença de pressão como uma base para transferir a carga do eixo de tração X2 para o eixo auxiliar X3 a fim de reduzir a carga sobre o pneu com a pressão de ar reduzida.

35 Pode ser que o pneu no qual a pressão de ar está menor do que o valor de pressão predeterminado seja o pneu de uma das rodas frontais RF, LF, de acordo com uma modalidade a primeira unidade de fole B1 ou a segunda unidade de fole B2 da dita configuração de foles é adaptada para usar entre outras coisas a diferença de pressão como uma base para

transferir carga para os pneus nas rodas frontais no lado oposto do veículo a fim de reduzir a carga sobre o pneu com pressão de ar reduzida, ou seja, para reduzir a pressão na unidade de fole no lado onde a pressão de ar no pneu é menor, ou seja, onde o pneu está vazando, e manter ou aumentar a pressão da unidade de fole do outro lado.

5 Consequentemente, a informação sobre pressões de ar de pneus das rodas do veículo é usada pelo sistema de suspensão a ar para reduzir, por meio da configuração de unidades de fole, a carga/pressão em cada pneu no qual a pressão de ar é reduzida.

A Figura 4 é um diagrama de bloco esquemático para controle do sistema de acordo com uma modalidade da presente invenção.

10 A primeira unidade de controle 200 é conectada por sinal com o primeiro sensor de pressão P1 através de um enlace. A primeira unidade de controle 200 é adaptada para receber do primeiro sensor de pressão P1 através do enlace um sinal que representa dados de pressão de ar do pneu da roda frontal direita RF.

15 A primeira unidade de controle 200 é conectada por sinal com o segundo sensor de pressão P2 através de um enlace. A primeira unidade de controle 200 é adaptada para receber do segundo sensor de pressão P2 através do enlace um sinal que representa dados de pressão de ar do pneu da roda frontal esquerda LF.

20 A primeira unidade de controle 200 é conectada por sinal com o sensor de pressão da roda de tração direita externa P3a através de um enlace. A primeira unidade de controle 200 é adaptada para receber do sensor de pressão da roda de tração direita externa P3a através do enlace um sinal que representa dados de pressão de ar do pneu da roda de tração direita externa RDa.

25 A primeira unidade de controle 200 é conectada por sinal com o sensor de pressão da roda de tração direita interna P3b através de um enlace. A primeira unidade de controle 200 é adaptada para receber do sensor de pressão da roda de tração direita interna P3b através do enlace um sinal que representa dados de pressão de ar do pneu da roda de tração direita interna RDb.

30 A primeira unidade de controle 200 é conectada por sinal com o sensor de pressão da roda de tração esquerda externa P4a através de um enlace. A primeira unidade de controle 200 é adaptada para receber do sensor de pressão da roda de tração esquerda externa P4a através do enlace um sinal que representa dados de pressão de ar do pneu da roda de tração esquerda externa LDa.

35 A primeira unidade de controle 200 é conectada por sinal com o sensor de pressão da roda de tração esquerda interna P4b através de um enlace. A primeira unidade de controle 200 é adaptada para receber do sensor de pressão da roda de tração esquerda interna P4b através do enlace um sinal que representa dados de pressão de ar do pneu da roda de tração esquerda interna LDb

A primeira unidade de controle 200 é conectada por sinal com o quinto sensor de pressão P5 através de um enlace. A primeira unidade de controle 200 é adaptada para receber do quinto sensor de pressão P5 através do enlace um sinal que representa dados de pressão de ar do pneu da roda de suporte direita RS.

5 A primeira unidade de controle 200 é conectada por sinal com o sexto sensor de pressão P6 através de um enlace. A primeira unidade de controle 200 é adaptada para receber do sexto sensor de pressão P6 através do enlace um sinal que representa dados de pressão de ar do pneu da roda de suporte esquerda LS.

10 A segunda unidade de controle 300 é conectada por sinal com o primeiro sensor de nível L1 do sistema de suspensão a ar. A segunda unidade de controle 300 é adaptada para receber do primeiro sensor de nível L1 um sinal que representa dados de nível para a chassi do veículo 2, 3 relativos a um ponto de referência.

15 A segunda unidade de controle 300 é conectada por sinal com os sensores de nível 2L, 3L do sistema de suspensão a ar. A segunda unidade de controle 300 é adaptada para receber dos sensores de nível 2L, 3L um sinal que representa dados de nível para a chassi do veículo 2, 3 relativos a um ponto de referência.

A segunda unidade de controle 300 é adaptada para usar entre outras coisas informação dos sensores de nível como uma base para ajustar os níveis corretos do chassi do veículo para qualquer transferência de carga requerida.

20 A segunda unidade de controle 300 é conectada por sinal através de um enlace à configuração de válvula 100 do sistema de suspensão a ar. A segunda unidade de controle 300 é adaptada para enviar para a configuração de válvula 100 sinais que representam instruções para realizar distribuição de pressão de ar entre unidades de fole da configuração de foles com base entre outras coisas nos dados de diferença de pressão entre pressões de ar dos pneus das rodas dos veículos relativas às pressões de ar predeterminadas.

25 De acordo com uma modalidade, a segunda unidade de controle de pressão 300 é conectada por sinal a um sensor de pressão de cada uma das unidades de fole B1 a B7 da configuração de foles através de um enlace respectivo. A segunda unidade de controle 300 é adaptada para receber a partir de cada sensor de pressão através do enlace um sinal que representa dados de pressão de ar das respectivas unidades de foles B1 a B7 da configuração de foles.

30 A segunda unidade de controle 300 é adaptada para usar os sinais que representam dados de pressão de ar dos sensores de pressão como uma base para calcular a diferença entre a pressão de ar nas unidades de fole da configuração de foles, sobre a qual a configuração de válvula 100 é adaptada para realizar distribuição de pressão entre unidades de fole com base entre outras coisas na comparação entre informação dos sensores de pressão das ditas unidades de fole B1 a B7 a fim de realizar a transferência de carga. Por

exemplo, a diferença na pressão de ar entre a primeira e segunda unidade de fole B1 e B2 é calculada.

5 A unidade de controle central 400 é conectada por sinal através de um enlace aos meios indicadores de carga 410. A unidade de controle central 400 é adaptada para receber dos meios indicadores de carga 410 através do enlace sinais que representam dados de carga sobre a carga do veículo, ou seja, a carga sobre seus respectivos pneus. A unidade de controle central 400 é adaptada para comparar o valor de carga com um valor predeterminado de carga.

10 A unidade de controle central 400 é conectada por sinal através de um enlace aos meios de detecção de temperatura ambiente 420. A unidade de controle central 400 é adaptada para receber dos ditos meios de detecção de temperatura ambiente 420 através do enlace sinais que representam dados de temperatura ambiente.

15 A unidade de controle central 400 é conectada por sinal através de um enlace aos meios de detecção de estado da rodovia 430. A unidade de controle central 400 é adaptada para receber dos ditos meios de detecção de estado da rodovia 430 através do enlace sinais que representam dados do estado da rodovia. O estado da rodovia compreende irregularidades, superfície de rodagem escorregadia devido a gelo/neve etc.

20 A unidade de controle central 400 é conectada por sinal através de um enlace aos meios de detecção de temperatura dos pneus 440. A unidade de controle central 400 é adaptada para receber dos ditos meios de detecção de temperatura dos pneus 440 através do enlace sinais que representam dados de temperatura dos pneus do veículo.

A unidade de controle central 400 é conectada por sinal através de um enlace a um sensor de velocidade 450. A unidade de controle central 400 é adaptada para receber do sensor de velocidade 450 sinais que representam dados de velocidade do veículo.

25 A unidade de controle central 400 é conectada por sinal através de um enlace a primeira unidade de controle 200. A unidade de controle central 400 é adaptada para receber da primeira unidade de controle 200 sinais que representam dados de diferença de pressão de ar na forma da diferença entre pressões de ar detectadas pelos sensores de pressão P1, P2, P3a, P3b, P4a, P4b, P5, P6 e pressões de ar predeterminadas dos pneus do veículo.

30 A unidade de controle central 400 é conectada por sinal através de um enlace a segunda unidade de controle 300. A unidade de controle central 400 é adaptada para receber da segunda unidade de controle 300 sinais que representam dados de diferenças de nível detectadas pelos sensores de nível L1, L2, L3.

35 A unidade de controle central 400 é conectada por sinal através de um enlace a segunda unidade de controle 300. A unidade de controle central 400 é adaptada para receber da segunda unidade de controle 300 sinais que representam pressões de ar das unidades

de foles B1 a B7.

A unidade de controle central 400 é adaptada para usar os ditos dados de diferença de pressão na forma da diferença entre as pressões de ar detectadas e pressões de ar pre-determinadas dos pneus dos veículos, e também, onde aplicável, carregar dados e/ou da-
5 dos de temperatura ambiente e/ou dados do estado da rodovia e/ou dados da temperatura do pneu e/ou dados de diferença de nível e/ou dados de pressão de ar nos foles, como base para enviar informação para a configuração de válvula 100 para usar a configuração de foles para reduzir a carga sobre pelo menos o pneu no qual a pressão de ar está abaixo do dito valor de pressão. O tipo de redução de carga efetuado pela configuração de foles depende
10 de qual pneu tem a pressão de ar reduzida, de modo que a redução de carga pode ser realizada pela transferência de carga entre o eixo auxiliar X3 e o eixo de tração X2 quando qualquer dos pneus das rodas destes eixos tem uma pressão de ar reduzida, ou através da distribuição de carga entre os pneus de um eixo. No caso de pressão de ar reduzida de qual-
15 quer uma ou ambas as rodas de suporte, a dita redução de carga pela configuração de foles pode ser realizada através de elevar o eixo auxiliar 3 por meio da sétima unidade de fole B7 da configuração de foles.

A unidade de controle central 400 é conectada através de sinal através de um enla-
ce a uma interface 460. A unidade de controle central 400 é adaptada para usar os ditos
20 dados da diferença de pressão de ar e também, onde aplicável, alguns ou todos os dados mencionados acima sobre a carga do veículo, temperatura ambiente, estado da rodovia, temperaturas dos pneus, etc. como base para enviar um alerta para o motorista sobre um furo ou redução de pressão de ar similar em qualquer pneu e sobre quanto tempo e distân-
cia o veículo pode ser dirigido.

No exemplo de furo de qualquer dos pneus das rodas de suporte, a carga /pressão
25 naquela roda é reduzida pela transferência de carga para o eixo de tração de modo que a carga sobre o eixo de tração é aumentada, de acordo com uma modalidade, através do uso da sétima unidade de fole B7 para elevar o eixo auxiliar X3. Se ou em qual dimensão esta transferência de carga pode ser realizada pode depender de quão pesado é o carregamento do veículo, da temperatura ambiente que afeta entre outras coisas a superfície, do estado
30 da rodovia, que pode ser em termos de a mesma estar escorregadia e/ou irregular, da temperatura dos pneus e da velocidade do veículo. Ao mesmo tempo, o motorista é informado sobre a redução de pressão no pneu e da possibilidade de continuar a dirigir e quanto tem-
po/distância. Se o veículo está completamente carregado de modo que em operação normal nenhuma transferência de carga é permitida, o sistema também pode ser configurado para
35 no caso de furo a unidade de controle central 400 se sobrepor a isto de modo que a transfe-
rência de carga, ou seja, redução de carga sobre o pneu ser permitida em certa dimensão e por um breve período.

A unidade de controle central 400 é conectada por sinal através de um enlace a um meio de adaptação de velocidade 470. De acordo com uma modalidade a unidade de controle central 400 é adaptada para comparar dados de velocidade com os ditos dados de diferença de pressão, e se os ditos dados de diferença de pressão excedem um valor predeterminado e ao mesmo tempo a velocidade excede certo valor, a mesma envia um sinal para o meio de adaptação de velocidade 470 para reduzir a velocidade do veículo. De acordo com uma variante o meio de adaptação de velocidade 470 é configurado para responder a redução de pressão nos pneus, por exemplo, furos, através de evitar aumento de velocidade além de certo valor predeterminado.

10 A Figura 5 é um diagrama de bloco esquemático de um método de acordo com uma modalidade da presente invenção.

De acordo com uma modalidade, o método para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor compreende uma primeira etapa S510 na qual a pressão de ar nos pneus do veículo é detectada continuamente.

15 De acordo com uma modalidade, o método para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor compreende uma segunda etapa S520 na qual a dita pressão de ar nos pneus do veículo é comparada com um valor de pressão predeterminado para os respectivos pneus.

20 De acordo com uma modalidade, o método para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor compreende uma terceira etapa S530 na qual é emitido um alerta quando a dita pressão do pneu está abaixo do dito valor de pressão predeterminado em qualquer dos pneus.

25 De acordo com uma modalidade, o método para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor compreende uma quarta etapa S540 na qual a carga sobre pelo menos o pneu no qual a pressão de ar está abaixo do dito valor de pressão predeterminado é reduzida por uma configuração de foles existente de um sistema de suspensão a ar do veículo.

30 Com relação entre outras coisas a Figura 2, um sistema de suspensão a ar é descrito acima com certa configuração de unidades de foles e sensores de nível, mas qualquer sistema de suspensão a ar apropriado pode ser usado para reduzir a carga sobre pneus de rodas quando ocorre a redução da pressão do pneu. Pode haver, por exemplo, unidades de foles duplas para cada eixo, sensores de nível associados com cada roda, etc. A configuração de válvula pode ser de qualquer tipo apropriado para regular as pressões nas unidades de foles.

35 Uma primeira unidade de controle 200 para monitorar a pressão de ar nos pneus dos veículos e uma segunda unidade de controle 300 para controlar a suspensão a ar por meio de configurações de válvula e configurações de foles em comunicação com uma unidade de controle central 400 como referenciado acima. A primeira unidade de controle 200 e

a segunda unidade de controle 300 podem alternativamente se comunicar diretamente uma com a outra. Uma alternativa adicional é que a unidade de controle central 400 pode incorporar, como a primeira unidade de controle 200, monitoração das pressões de ar nos pneus, e, como a segunda unidade de controle 300, o controle da suspensão a ar.

5 O veículo descrito acima em relação às Figuras 1 e 2 tem um eixo frontal X1, um eixo de tração X2 e um eixo auxiliar X3, mas a invenção é aplicável a qualquer veículo apropriado com, por exemplo, um eixo frontal e um eixo traseiro com tração em duas rodas ou em quatro rodas; dois eixos frontais, um eixo de tração e um eixo auxiliar; ou um veículo com mais eixos de rodas, por exemplo, dez ou doze eixos de rodas com tração em um ou
10 mais eixos.

A descrição acima das modalidades preferenciais da presente invenção é fornecida para propósitos ilustrativos e descritivos. A mesma não é entendida como exaustiva, nem como limitante da invenção às variantes descritas. Muitas modificações e variantes obviamente sugerirão a si próprias para um indivíduo versado na técnica. As modalidades foram
15 escolhidas e descritas a fim de melhor explicar os princípios da invenção e as aplicações práticas da mesma e conseqüentemente fazer com que seja possível para especialistas entender a invenção para várias modalidades e com várias modificações apropriadas ao uso pretendido.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor, que compreende as etapas de:

- detectar continuamente (S510) a pressão de ar nos pneus do veículo;
- 5 - comparar (S520) a dita pressão de ar com um valor predeterminado de pressão para os respectivos pneus;
- emitir um alerta (S530) quando a dita pressão do pneu estiver abaixo do dito valor predeterminado de pressão em qualquer dos pneus,

CHARACTERIZADO pelo fato de que

- 10 - a etapa de usar uma configuração de foles existente (B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7) de um sistema de suspensão a ar do veículo para reduzir a carga (S540) sobre pelo menos o pneu no qual a pressão de ar está abaixo do dito valor predeterminado de pressão.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de reduzir a carga sobre um pneu envolve reduzir a pressão de uma unidade de fole 15 (B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7) da configuração de foles que é associada com o pneu no qual a pressão de ar está abaixo do dito valor predeterminado de pressão, de modo que o chassi do veículo (2, 3) é abaixado relativo ao eixo (X1, X2, X3) que é associado com o dito pneu.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que em um veículo que compreende um eixo de tração (X2) provido de rodas de tração, a 20 etapa de reduzir a carga sobre um pneu envolve transferir a carga para pneus das rodas de tração do lado oposto do veículo.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que em um veículo que compreende um eixo auxiliar (X3) 25 provido de rodas de suporte, a etapa de reduzir a carga sobre um pneu envolve elevar o dito eixo auxiliar (X3).

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de elevar o dito eixo auxiliar (X3) envolve aumentar a pressão de ar em uma unidade de fole (B7) da configuração de foles que é associada com o eixo auxiliar (X3), de modo que a unidade de fole (B7) eleve o eixo auxiliar (X3) relativo ao chassi do veículo (2, 3).

30 6. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa de reduzir a carga sobre um pneu envolve a transferência de carga entre o eixo auxiliar (X3) e o eixo de tração (X2).

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que em um veículo que compreende um eixo frontal (X1) 35 provido de rodas de frontais, a etapa de reduzir a carga sobre um pneu envolve transferir carga para os pneus das rodas frontais no lado oposto do veículo.

8. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que

em um veículo que compreende um eixo frontal adicional, a etapa de reduzir a carga sobre um pneu envolve transferir carga entre os ditos eixos frontais.

9. Sistema para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor, que compreende um sistema de suspensão a ar que incorpora uma configuração de foles (B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7), dispositivos (P1, P2, P3a, P3b, P4a, P4b, P5, P6) para detectar a pressão de ar nos pneus do veículo, meios (400) para comparar a dita pressão de ar com valores predeterminados de pressão para os respectivos pneus, e dispositivos (400, 460) para emitir um alerta quando a dita pressão do pneu estiver abaixo do dito valor predeterminado de pressão em qualquer um dos pneus, **CHARACTERIZADO** por dispositivos (100, 400) para usar as ditas configurações de foles (B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7) para reduzir a carga sobre pelo menos o pneu no qual a pressão de ar está abaixo do valor predeterminado de pressão.

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 9, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que quando a pressão em qualquer pneu está abaixo do dito valor predeterminado de pressão, a pressão de ar de uma unidade de fole (B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7) da configuração de foles que é associada com o dito pneu é projetada para ser reduzida de modo que o chassi do veículo (2, 3) é abaixado relativo ao eixo (X1, X2, X3) que é associado com o dito pneu, de modo que a carga sobre o pneu é reduzida.

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 9 ou 10, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que em um veículo que compreende um eixo de tração (X2) provido de rodas de tração, a dita configuração de foles é adaptada para realizar a transferência de carga para pneus das rodas de tração do lado oposto do veículo.

12. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 11, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que em um veículo que compreende um eixo auxiliar (X3) provido de rodas de suporte, a dita configuração de foles é adaptada para elevar o dito eixo auxiliar (X3).

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que quando a pressão de ar em qualquer um dos pneus das rodas de suporte está abaixo do dito valor predeterminado de pressão, a pressão de ar de uma unidade de fole (B7) da configuração de foles que é associada com o eixo auxiliar (X3) é projetada para ser aumentada de modo que o dito eixo auxiliar (X3) seja elevado relativo ao chassi do veículo (2, 3).

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 12 ou 13, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a dita configuração de foles é adaptada para realizar transferência de carga entre o eixo auxiliar (X3) e o eixo de tração (X2).

15. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 9 a 11, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que em um veículo que compreende um eixo frontal (X1) provido de rodas frontais, a dita configuração de foles é adaptada para realizar a transferência de carga para os pneus das rodas frontais no lado oposto do veículo.

16. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que em um veículo que compreende um eixo frontal adicional, a dita configuração de foles é adaptada para realizar a transferência de carga entre eixos frontais.

5 17. Veículo a motor **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações de 9 a 16.

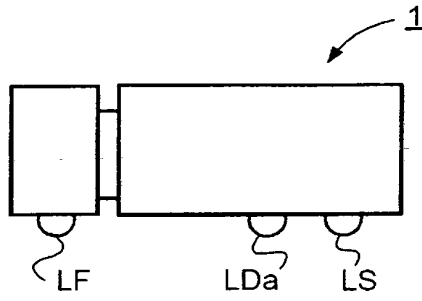


Fig. 1

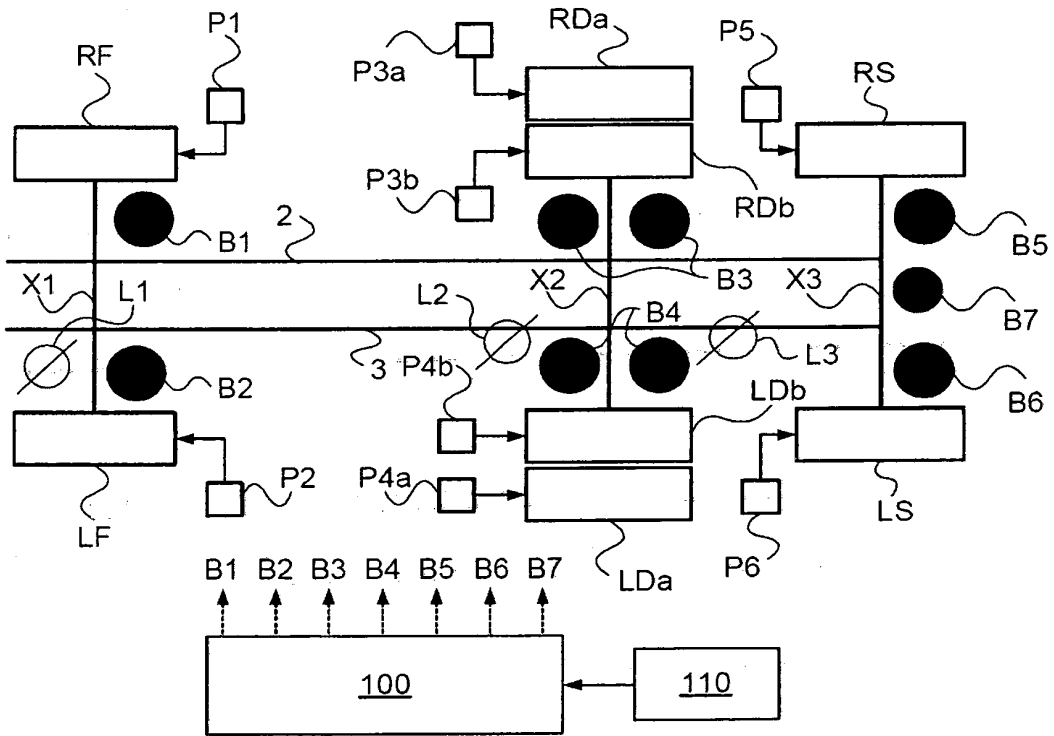


Fig. 2

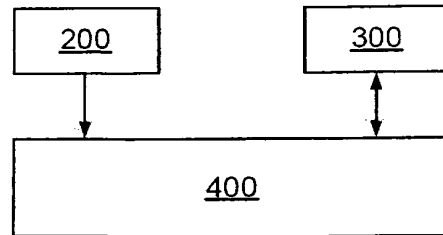


Fig. 3

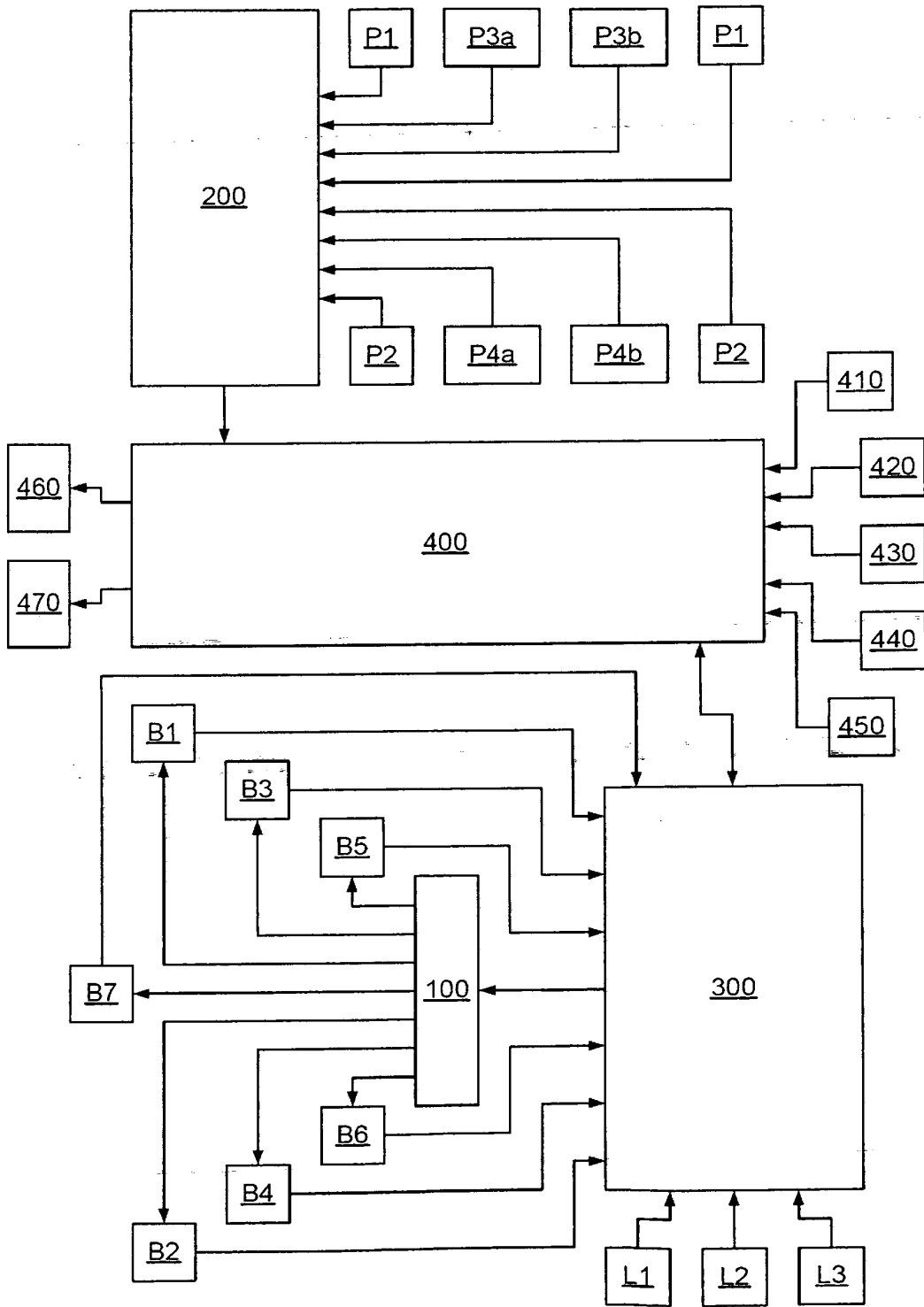


Fig. 4

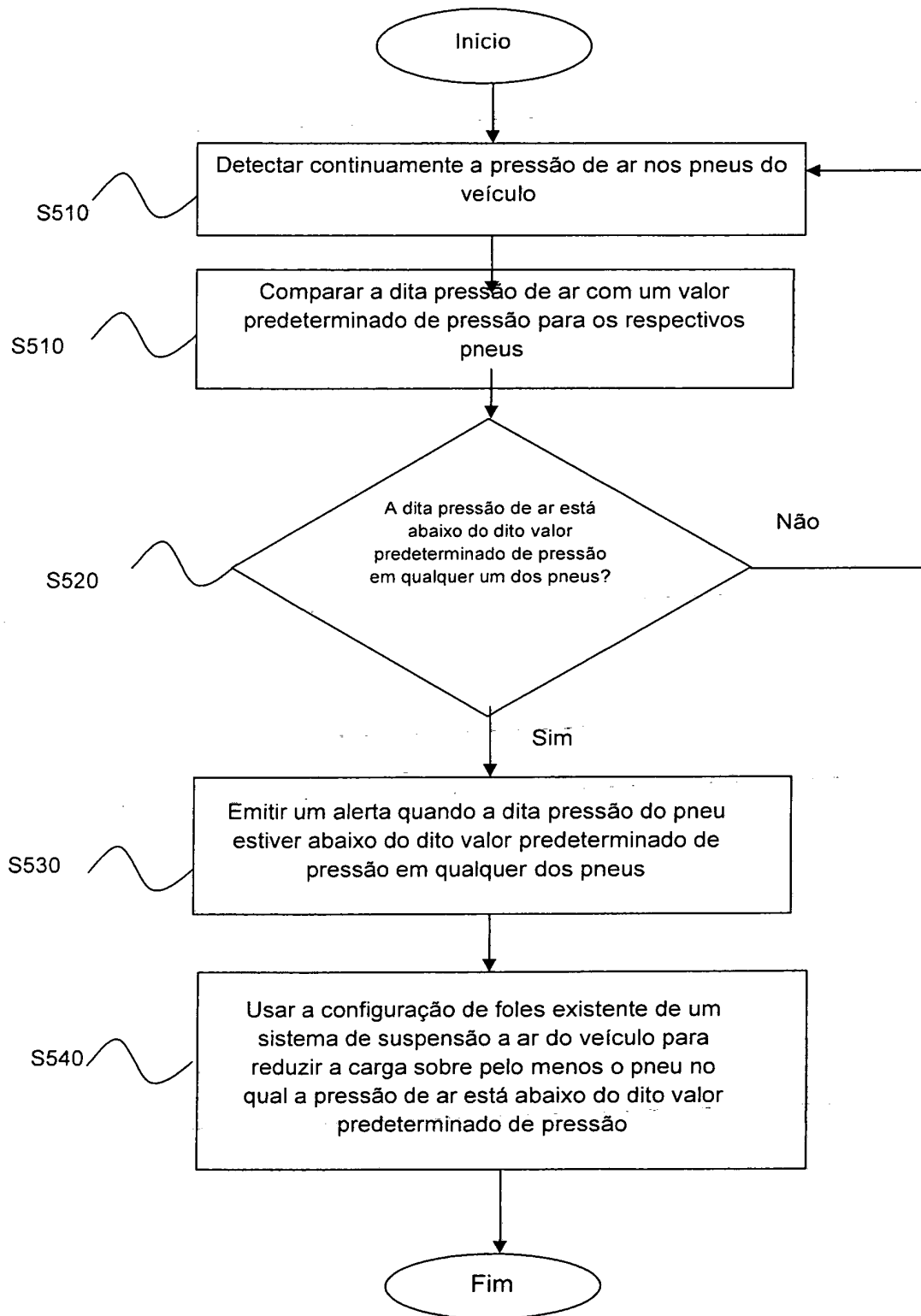


Fig. 5

RESUMO

"MÉTODO E SISTEMA PARA MELHORAR A DIRIGIBILIDADE DE UM VEÍCULO A MOTOR"

5 A invenção se refere a um método para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor, que compreende as etapas de: detectar continuamente a pressão de ar nos pneus do veículo; comparar a dita pressão de ar com um valor predeterminado de pressão para os respectivos pneus; emitir um alerta quando a dita pressão do pneu estiver abaixo do dito valor predeterminado de pressão em qualquer um dos pneus, que compreende a etapa de
10 usar uma configuração de foles existente de um sistema de suspensão a ar do veículo para reduzir a carga sobre pelo menos o pneu no qual a pressão de ar está abaixo do dito valor predeterminado de pressão. A invenção se refere também a um sistema para melhorar a dirigibilidade de um veículo a motor, e a um veículo a motor que compreende tal sistema.