



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

(21) **PI0619829-5 A2**



(22) Data de Depósito: 15/12/2006
(43) Data da Publicação: 18/10/2011
(RPI 2128)

(51) *Int.Cl.:*
B60T 8/17
B60T 10/04
B60K 17/356

(54) **Título:** PROCESSO E DISPOSITIVO PARA A FREAGEM HIDROSTÁTICA DE VEÍCULO

(30) **Prioridade Unionista:** 16/12/2005 DE 102005060340.8

(73) **Titular(es):** Bosch Rexroth AG

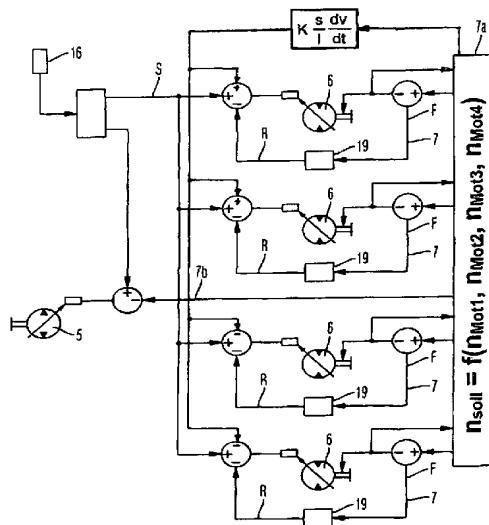
(72) **Inventor(es):** Martin Behm

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2006012125 de 15/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/073891de 05/07/2007

(57) **Resumo:** PROCESSO E DISPOSITIVO PARA A FREAGEM HIDROSTÁTICA DE VEÍCULO. A presente invenção refere-se a um dispositivo (1) e a um processo para a freagem controlada de um veículo, com unidade de acionamento (3) hidrostática. A unidade de acionamento (3) hidrostática apresenta, pelo menos, dois motores hidráulicos (6), que podem ser girados, estão ligados cada um com um eixo da unidade de acionamento (3), e são acionados por uma bomba hidráulica (5). A condição do momento de freagem ocorre primariamente através do elemento de acionamento (16) do sistema de freio. Por meio de uma função de antibloqueio a freagem ou o bloqueio excessivo das rodas é evitado. Para isso, o número de rotações real de cada motor hidráulico (6) individual é comparado com um valor teórico, e o desvio de regulagem (F) resultante é convertido em uma variável de controle (R) por meio de um regulador, a qual é sobreposta à condição primária da variável de controle (S). O deslocamento dinâmico da carga do eixo é levado em consideração, em consequência do retardamento do veículo. Para isso, o deslocamento dinâmico da carga do eixo é calculado por meio de multiplicação do retardamento do veículo determinado pela diferencial da velocidade momentânea do veículo com um fator geométrico hs/l , e para isso é gerado um valor de ajuste (RI) proporcional para os motores hidráulicos. Esse valor é sobreposto adicionalmente às condições para os motores dos eixos do veículo dianteiro e traseiro. As variáveis de controle resultantes são conduzidas às regulagens elétrico-proporcionais dos motores hidráulicos.





PI0619829-5

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "PROCESSO E DISPOSITIVO PARA A FREAGEM HIDROSTÁTICA DE VEÍCULO".

A presente invenção refere-se a um dispositivo e a um processo para a freagem controlada de um veículo com unidade de acionamento hidrostática.

5 Da patente DE 196 38 421 A1 é conhecido um sistema de controle de tração, cujo emprego está previsto para um controle de um veículo acionado hidráulicamente. Esse sistema de controle de tração apresenta, por unidade de acionamento, um motor hidráulico conectado a essa unidade, com deslocamento variável, sendo que, os motores hidráulicos são conectados em paralelo a uma bomba. No sistema de controle de tração está previsto um sistema de controle central, que compreende parâmetros como, por exemplo, velocidade, direção de movimento e inclinação da superfície do piso e continua a processar de tal modo que, com isso, os motores hidráulicos da unidade de acionamento dianteira e traseira são controlados de tal modo que, no caso da ocorrência de um deslizamento em um eixo, o motor hidráulico é regulado de modo correspondente ao referido eixo.

10 Uma desvantagem do sistema de controle de tração descrito na patente DE 196 38 421 A1 consiste no fato de que, apesar de uma alteração do fluxo através de um motor hidráulico, o volume de transporte da bomba permanece constante. Com isso, uma redução do fluxo através do motor hidráulico pode causar um aumento de pressão nos condutores do circuito hidráulico, sendo que, esses condutores e, em particular, suas conexões são solicitadas de modo excessivo. Por sua vez, um aumento do fluxo atrai para si uma queda de pressão nos condutores do circuito hidráulico, sendo que, do mesmo modo, em virtude da cavitação que pode surgir eventualmente, devem ser temidos danos mecânicos nos condutores. Além disso, não é levado em consideração nenhum comportamento de freio dinâmico.

25 A presente invenção tem a tarefa de criar um processo aperfeiçoado e um dispositivo aperfeiçoado para a freagem de um veículo, que também leve em consideração a dinâmica do desenvolvimento da freagem.

A tarefa com referência ao processo é solucionada de acordo

com a invenção através das características da reivindicação 1, e com referência ao dispositivo, através das características da reivindicação 13. As medidas apresentadas nas reivindicações subordinadas referem-se a aperfeiçoamentos vantajosos da invenção.

5 O processo de acordo com a invenção e o dispositivo de acordo com a invenção para a freagem controlada de um veículo com unidade de acionamento hidrostática partem do fato de que, a unidade de acionamento hidrostática apresenta, pelo menos, dois motores hidráulicos, que podem ser girados, acionados por uma bomba hidráulica, ligados cada um com um
10 eixo da unidade de acionamento, que são regulados por, respectivamente, um circuito de regulação. Uma regulação dos motores hidráulicos serve para evitar rodas que bloqueiam no veículo, pelo que a regulação para cada eixo ou para cada roda da unidade de acionamento determina de modo contínuo, respectivamente, uma variável de guia a partir da diferença entre o
15 valor teórico e o valor real de um número de rotações da roda acionada, e esta variável de guia é, respectivamente, realimentada no circuito de regulação. Para a disponibilização de uma distribuição de força de freagem dependente do retardamento sobre o respectivo eixo, por meio de um programa de controle é determinado, de modo dinâmico, um deslocamento da
20 carga do eixo do veículo a partir do retardamento momentâneo do veículo, e é determinada uma força de freagem resultante sobre o eixo acionado pelo motor hidráulico. Através do motor hidráulico coordenado ao respectivo eixo, a força de freagem resultante é convertida por meio do ajuste de um ângulo de giro do motor hidráulico correspondente ou dos motores hidráulicos cor-
25 respondentes.

De preferência, em um acionamento dos freios durante todo o processo de freagem, através do diferencial de uma velocidade linear momentânea do veículo em relação a uma base é determinado o retardamento momentâneo.

30 Além disso, é de grande vantagem que, por meio de multiplicação do retardamento momentâneo com um fator geométrico, que é calculado a partir da relação entre a altura do centro de gravidade do veículo e o

intervalo dos eixos é determinado o deslocamento da carga do eixo dinamicamente durante todo o processo de freagem. De forma vantajosa, o processo de acordo com a invenção pode ser empregado para diversos tipos de veículo depois de uma adaptação do fator geométrico.

5 Uma outra vantagem do processo de acordo com a invenção ou do dispositivo de acordo com a invenção consiste no fato de que, a força de freagem resultante sobre o eixo dianteiro e a força de freagem resultante sobre o eixo traseiro se diferenciam em torno do dobro do valor do deslocamento da carga do eixo. A força de freagem resultante sobre o eixo dianteiro na direção de movimento resulta através de uma adição de uma força de freagem predeterminada para o deslocamento da carga do eixo, ao passo que, a força de freagem resultante sobre o eixo traseiro resulta por meio de uma subtração entre o deslocamento da carga do eixo e a força de freagem predeterminada. Neste caso, de forma vantajosa, o ângulo de giro do motor hidráulico no eixo dianteiro é aumentado de tal modo que, uma força de freagem aumentada em torno do deslocamento da carga do eixo é exercida sobre a base. O ângulo de giro do motor hidráulico no eixo traseiro é reduzido de tal modo que, as rodas do eixo traseiro transmitem uma força de freagem reduzida para a base. De forma vantajosa, a distribuição de força de freagem dependente do retardamento previne um bloqueio das rodas no eixo traseiro e, com isso, uma quebra do veículo durante a freagem. Deste modo pode ser realizado um comportamento de freio aperfeiçoado sem dispêndio adicional de componentes.

25 Além disso, é vantajoso que, a bomba hidráulica propriamente dita que aciona os motores hidráulicos seja integrada em um circuito de regulação. Com isso, o volume de transporte da bomba hidráulica pode ser adaptado dinamicamente ao fluxo dos motores hidráulicos reguláveis.

30 Além disso, é de grande vantagem que, o processo de acordo com a invenção ou o dispositivo de acordo com a invenção possa ser empregado tanto por eixo do veículo, como também por roda.

 Uma forma de execução preferida do dispositivo de acordo com a invenção para a freagem controlada de uma unidade de acionamento hi-

drostática está representada no desenho, e será esclarecida, em detalhes, na descrição a seguir. São mostradas:

- na figura 1 uma representação esquemática do dispositivo de acordo com a invenção;
- 5 na figura 2 uma representação esquemática do circuito de regulagem do dispositivo de acordo com a invenção;
- na figura 3 uma representação esquemática do deslocamento da carga do eixo que atua adicionalmente à força de freagem predeterminada e
- 10 na figura 4 uma representação esquemática do algoritmo para o cálculo de uma distribuição de força de freagem dependente do retardamento.

A figura 1 mostra uma representação esquemática do dispositivo 1 de acordo com a invenção para a freagem controlada de um veículo 2 com unidade de acionamento 3 hidrostática, que apresenta um circuito hidráulico 18 fechado. Nessa representação a unidade de acionamento 3 hidrostática apresenta quatro motores hidráulicos 6, que podem ser girados, acionados por uma bomba hidráulica 5, sendo que, respectivamente, dois motores hidráulicos 6 estão ligados cada um com um eixo 4 da unidade de acionamento 3, ou cada motor hidráulico 6 aciona uma roda do veículo.

O dispositivo 1 de acordo com a invenção apresenta um dispositivo de regulagem 7a, para a realimentação contínua, de uma variável de guia F a partir da diferença entre o valor teórico e o valor real de um número de rotações da roda 17 acionada no dispositivo de regulagem 7a. Para isso, nas rodas da unidade de acionamento 3 hidrostática está colocado, respectivamente, um sensor do número de rotações, que registra o número de rotações momentâneo da roda 17, e para a outra avaliação, transmite ao dispositivo de regulagem 7a.

O dispositivo de regulagem 7a produz um sistema antibloqueio, para a disponibilização de uma distribuição de força de freagem $F_{Br, v}$, $F_{Br, h}$ sobre os eixos 4 da unidade de acionamento 3, pelo que as rodas 17 que giram com uma velocidade menor em relação às outras rodas da unidade de

acionamento 3 são registradas e são freadas correspondendo a uma variável de regulagem R determinada dinamicamente a partir de uma variável de guia F, pelo fato de que, o fluxo do motor hidráulico 6 correspondente é reduzido de modo correspondente.

5 Em um programa de controle do dispositivo de regulagem 7a está prevista uma determinação dinâmica do deslocamento da carga do eixo ΔF do veículo 2, a partir do retardamento momentâneo a do veículo 2, sendo que, é obtida uma força de freagem $F_{Br, v}$, $F_{Br, h}$ resultante sobre o eixo 4a, 4b acionado pelo motor hidráulico 6, e é convertida através do motor
10 hidráulico 6 que pode girar até zero, coordenado ao respectivo eixo 4a, 4b, por meio do ajuste de um ângulo de giro.

 Os motores hidráulicos 6 e a bomba hidráulica 5 do dispositivo 1 de acordo com a invenção apresentam, respectivamente, um membro de ajuste 19 controlado de modo elétrico-proporcional, que recebe a variável de
15 regulagem determinada pelo dispositivo de regulagem 7a, e transmite ao motor hidráulico 6 ou à bomba hidráulica 5, de tal modo que disso se ajustam os novos parâmetros de operação como, por exemplo, fluxo e ângulo de giro. Em um outro exemplo de execução, o membro de ajuste 19 pode estar
20 disposto de tal modo que seu sinal atue simultaneamente sobre dois motores hidráulicos 6 em um eixo 4. Com isso, dois motores hidráulicos 6 apresentam, respectivamente, em um eixo de acionamento 4a, 4b um membro de ajuste 19 comum controlado de modo elétrico-proporcional.

 A figura 2 mostra uma representação esquemática do circuito de regulagem 7 do dispositivo 1 de acordo com a invenção. Por meio de um
25 aparelho de controle 16 uma bomba hidráulica 5 é girada, de tal modo que, o fluido hidráulico corre no circuito hidráulico 18 e aciona os quatro motores hidráulicos 6. Adicionalmente o aparelho de controle 16 especifica ainda o ângulo de giro dos motores hidráulicos 6, de tal modo que, é assegurado que o ângulo de giro dos motores hidráulicos 6 é suficiente para isto, de tal
30 modo que, corre suficiente fluido hidráulico através dos motores hidráulicos 6, e estes transferem uma força de freagem, necessária para a unidade de acionamento, sobre uma base 20.

Nos motores hidráulicos 6 e na bomba hidráulica 5 está conectado um dispositivo de regulagem 7a que, a partir de uma diferença momentânea de um número de rotações real, determinado de modo dinâmico, e de um número de rotações teórico do respectivo motor hidráulico 6, fixado no dispositivo de regulagem 7a, determina uma variável de guia F que, como variável de regulagem R derivada disto, atua sobre o ângulo de giro do respectivo motor hidráulico 6, sendo que, esta variável de regulagem é adicionada a uma variável de controle S predeterminada externamente, e partindo daí atua sobre o respectivo motor hidráulico 6, de tal modo que, o ângulo de giro é alterado de modo correspondente. Uma adição da variável de controle S predeterminada à variável de regulagem R repercute, do mesmo modo, sobre a bomba hidráulica 6, de tal modo que, seus parâmetros de operação são predeterminados não somente através do aparelho de controle, mas, do mesmo modo, são influenciados pela variável de regulagem R determinada de modo dinâmico.

A figura 3 mostra uma representação esquemática do deslocamento da carga do eixo ΔF que atua adicionalmente à força de freagem predeterminada. No caso de um processo de freagem, adicionalmente a uma força de freagem F_{Br} predeterminada atua um deslocamento da carga do eixo ΔF . Este deslocamento atua, de tal modo que, sobre o eixo dianteiro 4a do veículo na direção de movimento atua uma força normal mais alta que sobre o eixo traseiro 4b do veículo, o que de acordo com a invenção tem a consequência que, o eixo dianteiro 4a do veículo experimenta uma força de freagem resultante mais alta. O deslocamento da carga do eixo ΔF é calculado a partir do retardamento momentâneo a , por meio da multiplicação com um fator geométrico G , sendo que, o retardamento momentâneo a é determinado através do diferencial de uma velocidade linear v do veículo em relação à base 20. O fator geométrico G do veículo 2 resulta através da formação do quociente entre uma altura do centro de gravidade h_s do veículo e o intervalo l dos eixos 4a, 4b.

A figura 4 mostra uma representação esquemática do algoritmo para o cálculo de uma distribuição de força de freagem $F_{Br, v}$, $F_{Br, h}$ depen-

dente do retardamento. O processo de acordo com a invenção para a freagem controlada de um veículo 2 com unidade de acionamento 3 hidrostática implica que sejam evitadas rodas 17 que bloqueiam, por meio de uma regulação do circuito de regulação 7 dos motores hidráulicos 6, pelo que, a regulação para cada eixo 4a, 4b da unidade de acionamento determina de modo contínuo, respectivamente, uma variável de controle F a partir da diferença entre o valor teórico e o valor real de um número de rotações da roda 17 acionada, e a variável de regulação R determinada a partir da variável de guia F é, respectivamente, realimentada no circuito de regulação 7. Para a disponibilização de uma distribuição de força de freagem, dependente do retardamento $F_{Br, v}$, $F_{Br, h}$, sobre o respectivo eixo 4a, 4b ou sobre a respectiva roda 17 através do dispositivo de regulação 7a é aproveitado o efeito esquematizado na figura 3. Neste caso, é determinado, de modo dinâmico, um deslocamento da carga do eixo ΔF do veículo 2 a partir do retardamento momentâneo a do veículo 2, e é obtida uma força de freagem $F_{Br, v}$, $F_{Br, h}$ resultante sobre o eixo 4a, 4b acionado pelo motor hidráulico 6. A força de freagem $F_{Br, v}$, $F_{Br, h}$ resultante é convertida, por meio do ajuste do respectivo ângulo de giro, através do motor hidráulico 6 coordenado ao respectivo eixo 4a, 4b.

O diagrama de fluxo representado na figura 4 esclarece as etapas individuais na determinação de modo dinâmico da força de freagem $F_{Br, v}$, $F_{Br, h}$ resultante.

Na etapa S 100 é determinado o retardamento momentâneo a do processo de freagem, por meio do diferencial da velocidade linear momentânea v do veículo 2 em relação à base 20.

Na etapa S 101, a partir do retardamento momentâneo a do processo de freagem, por meio de multiplicação com o fator geométrico G do veículo 2 é calculado o deslocamento da carga do eixo ΔF do veículo 2.

Na etapa S 102, a força de freagem $F_{Br, v}$ resultante sobre o eixo dianteiro 4a na direção de movimento 15 é calculada através de uma adição de uma força de freagem F_{Br} predeterminada ao deslocamento da carga do eixo ΔF , sendo que, o motor hidráulico 6 ou os motores hidráulicos 6 do eixo

dianteiro 4a é regulado ou são regulados de modo correspondente na direção de um volume absorvido S maior.

Na etapa S 103, a força de freagem $F_{Br, h}$ resultante sobre o eixo traseiro 4b é calculada por meio de uma subtração entre o deslocamento da carga do eixo ΔF e a força de freagem F_{Br} predeterminada, sendo que, o motor hidráulico 6 ou os motores hidráulicos 6 do eixo traseiro 4b é regulado ou são regulados de modo correspondente na direção de um volume absorvido menor.

No caso do processo de acordo com a invenção, um deslocamento resultante da regulagem do motor hidráulico 6 acionado pela bomba hidráulica 5 é determinado através de uma sobreposição da variável de regulagem R atual calculada com uma variável de controle S variável predeterminada externamente por meio de um aparelho de controle 16. Além disso, os ângulos de giro dos motores hidráulicos 6 dispostos no eixo dianteiro 4a na direção de movimento são ajustados maiores do que os ângulos de giro dos motores hidráulicos 6 dispostos atrás.

Um outro exemplo de execução da presente invenção se baseia no fato que, sobre uma roda acionada 17 do veículo 2, em seu eixo 4a localizado na frente, na direção de movimento, o deslocamento calculado dinamicamente da carga do eixo ΔF atua adicionalmente a uma força de freagem F_{Br} predeterminada externamente, de tal modo que, o deslocamento calculado dinamicamente da carga do eixo ΔF atua por roda, o que eleva adicionalmente o efeito para a amplificação da força de freagem. Em uma roda 17 que se encontra no eixo traseiro 4b, a força de freagem $F_{Br, h}$ resultante é obtida por meio da subtração do deslocamento da carga do eixo ΔF da força de freagem F_{Br} predeterminada, sendo que, agora, esta subtração é executada por roda 17 do eixo traseiro 4b.

Além disso, o processo de acordo com a invenção refere-se ao fato de que com a bomba hidráulica 5, com o aparelho de controle 16 e com o dispositivo de regulagem 7a é formado um outro circuito de regulagem e, com isto é regulado um volume de transporte da bomba hidráulica 5, pelo fato de que, a adição da variável de controle S predeterminada externamen-

te para as variáveis de guia F determinadas de todos os motores hidráulicos 6 causa uma alteração do volume de transporte da bomba hidráulica 5, sendo que, o volume de transporte da bomba hidráulica 5 é reduzido para o tamanho, no qual uma passagem total de todos os motores hidráulicos 6 se

5 reduz.

A invenção não está restrita a veículos com unidades de acionamento hidrostáticas e com dois eixos do veículo, porém é aplicável, por exemplo, também a veículos com mais de dois eixos do veículo.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a freagem controlada de um veículo (2) com unidade de acionamento (3) hidrostática, sendo que, a unidade de acionamento (3) hidrostática apresenta, pelo menos, dois, sendo que, rodas que
5 bloqueiam são evitadas por meio de uma regulagem do circuito de regulagem (7) dos motores hidráulicos (6), pelo que, a regulagem para cada eixo (4) da unidade de acionamento (3) determina de modo contínuo, respectivamente, uma variável de controle (F) a partir da diferença entre o valor teórico e o valor real de um número de rotações da roda (17) acionada, e esta
10 variável de guia (F) é, respectivamente, realimentada no circuito de regulagem (7) e, sendo que, para a disponibilização de uma distribuição de força de freagem, dependente do retardamento ($F_{Br, v}$, $F_{Br, h}$), sobre o respectivo eixo (4), por meio de um programa de controle é determinado, de modo dinâmico, um deslocamento da carga do eixo (ΔF) do veículo (2) a partir do
15 retardamento momentâneo (a) do veículo, e é obtida uma força de freagem ($F_{Br, v}$, $F_{Br, h}$) resultante sobre o eixo (4) acionado pelo motor hidráulico (6), e é convertida por meio do ajuste de um correspondente ângulo de giro através do motor hidráulico (6) coordenado ao respectivo eixo (4).

2. Processo acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo
20 fato de que, o retardamento momentâneo (a) é determinado através do diferencial de uma velocidade linear momentânea (v) do veículo (2) em relação a uma base (20).

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo
25 fato de que, a partir do retardamento momentâneo (a) é calculado o deslocamento da carga do eixo (ΔF) do veículo (2) por meio de multiplicação com um fator geométrico (G).

4. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo
30 fato de que, o fator geométrico (G) do veículo (2) é calculado a partir da relação entre a altura de um centro de gravidade do veículo (h_s) e o intervalo (1) dos eixos (4a, 4b).

5. Processo de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que, a força de freagem ($F_{Br, v}$) sobre o eixo dianteiro (4a) na

direção de movimento (15) resulta através de uma adição de uma força de freagem (F_{Br}) predeterminada ao deslocamento da carga do eixo (ΔF), sendo que, o motor hidráulico (6) ou os motores hidráulicos (6) do eixo dianteiro (4a) é regulado ou são regulados de modo correspondente na direção do maior volume absorvido.

6. Processo de acordo com uma das reivindicações de 3 a 5, caracterizado pelo fato de que, a força de freagem ($F_{Br, h}$) sobre o eixo traseiro (4b) resulta por meio de uma subtração entre o deslocamento da carga do eixo (ΔF) e a força de freagem (F_{Br}) predeterminada, sendo que, o motor hidráulico (6) ou os motores hidráulicos (6) do eixo traseiro (4b) é regulado ou são regulados de modo correspondente na direção do menor volume absorvido.

7. Processo de acordo com uma das reivindicações de 3 a 5, caracterizado pelo fato de que, um deslocamento resultante da regulação de cada motor hidráulico (6) é determinado através de uma sobreposição da variável de guia (F) calculada atualmente com uma variável de controle (S) variável predeterminada externamente por meio de um aparelho de controle (16).

8. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que, na direção de movimento (15) os ângulos de giro dos motores hidráulicos (6) dispostos no eixo dianteiro (4a) são ajustados maiores do que os ângulos de giro dos motores hidráulicos (6) dispostos no eixo traseiro (4b).

9. Processo de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que, o deslocamento calculado dinamicamente da carga do eixo (ΔF) atua sobre uma roda acionada (17) do veículo (2) em seu eixo (4a) localizado na frente, na direção de movimento (15), adicionalmente a uma força de freagem (F_{Br}) predeterminada externamente.

10. Processo de acordo com uma das reivindicações de 7 a 9, caracterizado pelo fato de que, o deslocamento calculado dinamicamente da carga do eixo (ΔF) atua sobre uma roda acionada (17) do veículo (2) em seu eixo traseiro (4b) é subtraído da força de freagem (F_{Br}) por roda, predeter-

minada externamente.

11. Processo de acordo com uma das reivindicações de 7 a 10, caracterizado pelo fato de que, com a bomba hidráulica (5), com o aparelho de controle (16) e com o regulador é formado um outro circuito de regu-
5 gem (7b), e com isso, um volume de transporte da bomba hidráulica (5) é regulado pelo fato de que, a adição da variável de controle (S) predetermi-
nada externamente às variáveis de guia (F) calculadas de todos os motores hidráulicos (6) causa uma alteração de um volume de transporte da bomba hidráulica (5).

10 12. Processo de acordo com uma das reivindicações de 1 a 11, caracterizado pelo fato de que, o volume de transporte da bomba hidráulica (5) é reduzido em seu tamanho, pelo fato de que, é reduzida uma passagem total de todos os motores hidráulicos (6).

13. Dispositivo (1) para a freagem controlada de um veículo (2)
15 com unidade de acionamento (3) hidrostática, sendo que, a unidade de acionamento (3) hidrostática apresenta, pelo menos, dois motores hidráulicos (6), que podem ser girados, acionados por uma bomba hidráulica (5), ligados, cada um com um eixo (4) da unidade de acionamento (3), com um dis-
positivo de regulação (7a), para a realimentação contínua, de uma variável
20 de controle (F) a partir da diferença entre o valor teórico e o valor real de um número de rotações da roda (17) acionada no dispositivo de regulação (7a), sendo que, por meio do dispositivo de regulação (7a) está previsto um sis-
tema antibloqueio, para a disponibilização de uma distribuição de força de freagem ($F_{Br, v}$, $F_{Br, h}$) sobre os eixos (4a, 4b) da unidade de acionamento (3),
25 sendo que, o dispositivo de regulação (7a) realiza uma determinação dinâ-
mica do deslocamento da carga do eixo (ΔF) do veículo (2) a partir do retar-
damento momentâneo (a) do veículo, e sendo que, o dispositivo de regula-
gem (7a) determina uma força de freagem ($F_{Br, v}$, $F_{Br, h}$) resultante sobre o
eixo (4) acionado pelo motor hidráulico (6) e, por meio do ajuste de um â-
30 ngulo de giro correspondente, converte através do motor hidráulico (6) coor-
denado ao respectivo eixo (4a, 4b).

14. Dispositivo de acordo com reivindicação 13, caracterizado

pelo fato de que, a unidade de acionamento (3) hidrostática apresenta um circuito hidráulico (18) fechado.

5 15. Dispositivo de acordo com reivindicação 13 ou 14, caracterizado pelo fato de que, os motores hidráulicos (6) podem ser girados até zero.

16. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações de 13 a 15, caracterizado pelo fato de que, os motores hidráulicos (6) e a bomba hidráulica (5) apresentam, respectivamente, um membro de ajuste (19) controlado de modo elétrico-proporcional.

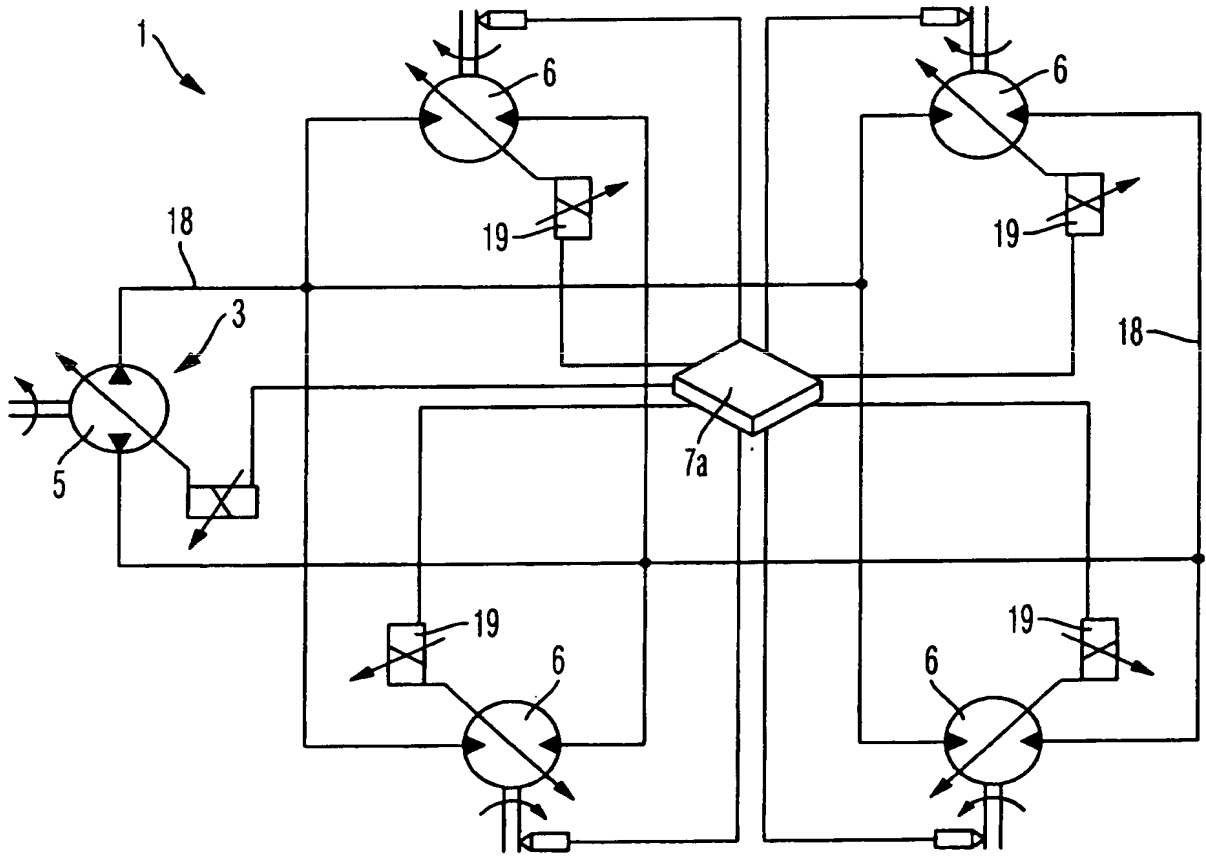


Fig. 1

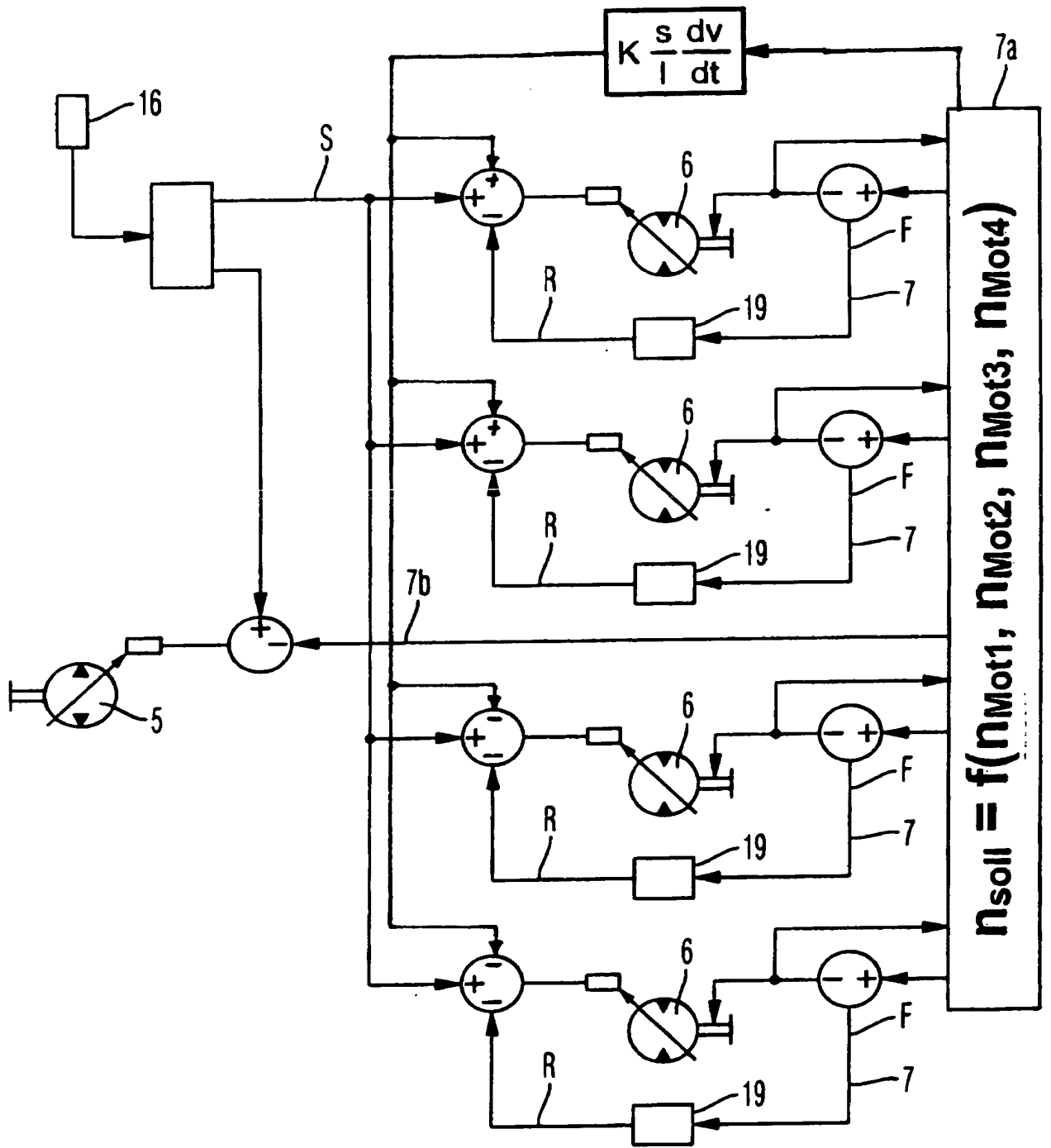


Fig. 2

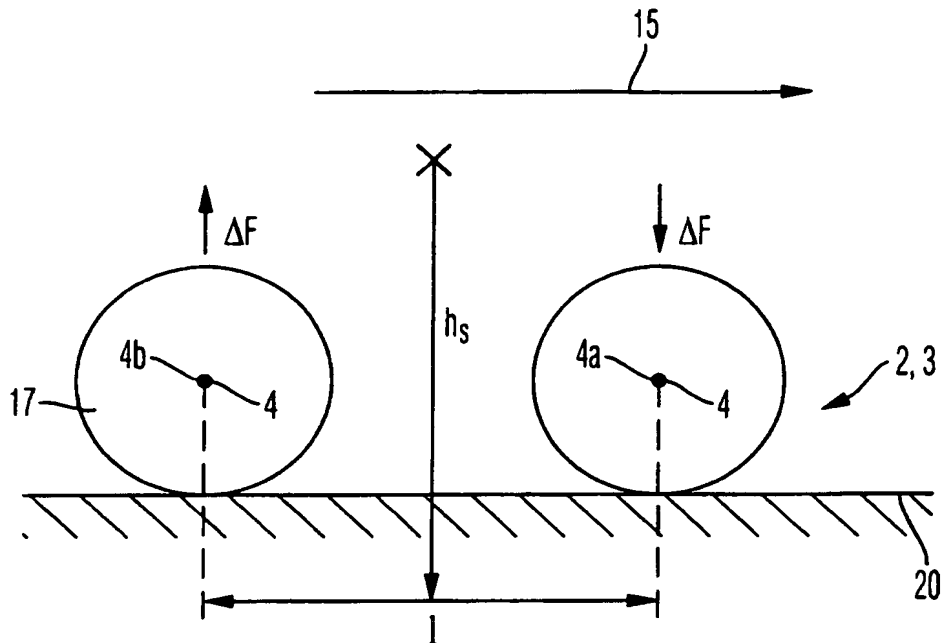


Fig. 3

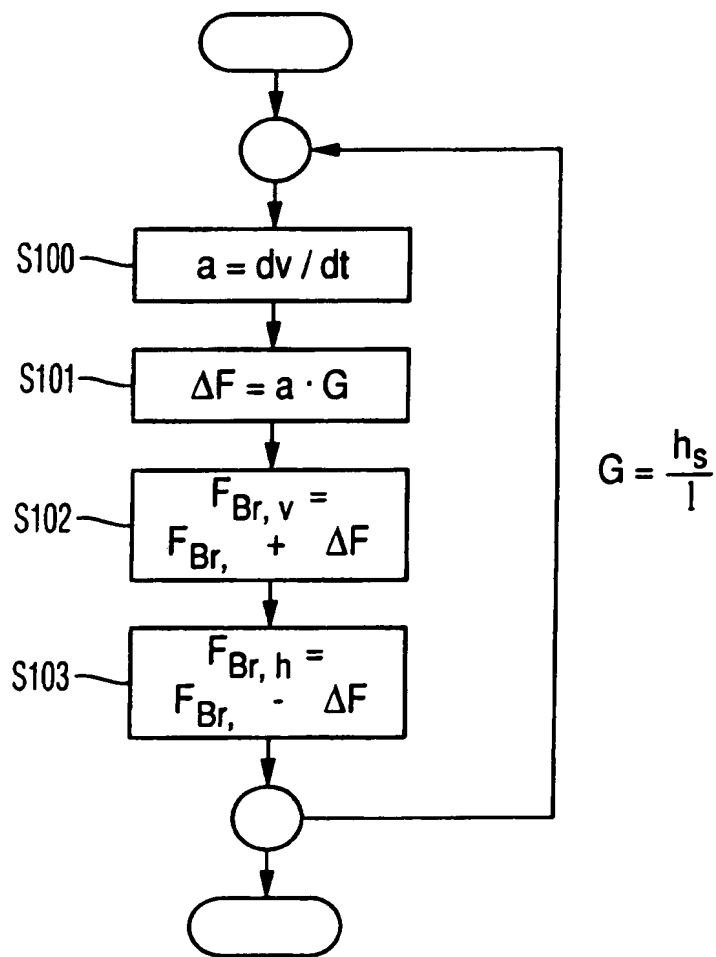


Fig. 4

RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSO E DISPOSITIVO PARA A FREAGEM HIDROSTÁTICA DE VEÍCULO"**.

A presente invenção refere-se a um dispositivo (1) e a um processo para a freagem controlada de um veículo, com unidade de acionamento (3) hidrostática. A unidade de acionamento (3) hidrostática apresenta, pelo menos, dois motores hidráulicos (6), que podem ser girados, estão ligados cada um com um eixo da unidade de acionamento (3), e são acionados por uma bomba hidráulica (5). A condição do momento de freagem ocorre primariamente através do elemento de acionamento (16) do sistema de freio. Por meio de uma função de antibloqueio a freagem ou o bloqueio excessivo das rodas é evitado. Para isso, o número de rotações real de cada motor hidráulico (6) individual é comparado com um valor teórico, e o desvio de regulagem (F) resultante é convertido em uma variável de controle (R) por meio de um regulador, a qual é sobreposta à condição primária da variável de controle (S). O deslocamento dinâmico da carga do eixo é levado em consideração, em consequência do retardamento do veículo. Para isso, o deslocamento dinâmico da carga do eixo é calculado por meio de multiplicação do retardamento do veículo determinado pela diferencial da velocidade momentânea do veículo com um fator geométrico hs/l , e para isso é gerado um valor de ajuste (RI) proporcional para os motores hidráulicos. Esse valor é sobreposto adicionalmente às condições para os motores dos eixos do veículo dianteiro e traseiro. As variáveis de controle resultantes são conduzidas às regulagens elétrico-proporcionais dos motores hidráulicos.