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

(21) **PI0711460-5 A2**

BRPI0711460A2

(22) Data de Depósito: 25/04/2007
(43) Data da Publicação: 08/11/2011
(RPI 2131)

(51) Int.Cl.:
G01G 19/08
B60T 8/172
F16H 59/52

(54) Título: PROCESSO PARA DETERMINAR A MASSA DE UM VEÍCULO A MOTOR

(30) Prioridade Unionista: 12/05/2006 DE 10 2006 022 171.0

(73) Titular(es): ZF Friedrichshafen AG

(72) Inventor(es): Ingo Sauter, Malk Würthner, Werner Wolfgang

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

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007054015 de 25/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/131862de 22/11/2007

(57) Resumo: PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE PARTÍCULA GRANULAR DE POLÍMERO CARBOXILADO E PARTÍCULA GRANULAR DE POLÍMERO CARBOXILADO. Um objetivo da invenção é fornecer um método para produzir facilmente partículas granulares de polímero contendo grupo carboxila que possuam alta densidade aparente e inchem prontamente em água. A invenção provê um método para produção de uma partícula granular de polímero contendo grupo carboxila que compreende produzir uma partícula de polímero conte ido grupo carboxila, preparar um agregado das partículas de polímero contendo grupo carboxila fazendo com que as partículas de polímero contendo grupo carboxila absorvam umidade até um teor de umidade de 5 a 25% em peso, secar o agregado das partículas de polímero contendo grupo carboxila e então moer o agregado seco.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PROCESSO PARA DETERMINAR A MASSA DE UM VEÍCULO A MOTOR**".

A invenção refere-se a um processo para determinar a massa de um veículo a motor, que é realizado em conexão com uma mudança de uma engrenagem de câmbio automática, de uma marcha de carga para uma marcha de destino, sendo que as variáveis de força e movimento são determinadas, em parte, antes ou depois da operação de mudança e, em parte, durante a operação de mudança.

O conhecimento da massa de um veículo de motor é de importância fundamental, para poder controlar de modo ótimo o comportamento de mudança de uma caixa de câmbio automática. Desse modo, a massa é necessária para calcular a resistência ao andamento, cuja determinação precisa é necessária para a determinação do número de rotações de mudança, na qual a marcha de carga engatada no momento é abandonada por uma mudança, e para a determinação da marcha de destino, para a qual está sendo feita a mudança por uma manobra. Por exemplo, em veículos de carga, cuja massa pode modificar-se fortemente por procedimentos de carga e descarga, a massa do veículo a motor também serve para determinação da marcha de arranque.

Um processo para determinação da massa ou do peso total de um veículo a motor é conhecido do documento EP 0 695 930 A1. Esse processo conhecido refere-se a um veículo a motor, cujo ramal de acionamento apresenta um motor de combustão interno dotado de um comando eletrônico como motor de acionamento e uma engrenagem de câmbio manual. Para determinação do peso total do veículo a motor está previsto que em dois momentos, que estão relacionados a um processo de mudança para cima, podem ser determinados, em cada caso, o torque do motor de acionamento e a aceleração longitudinal do veículo a motor, e dos mesmos, ser calculado o peso do veículo a motor. Os primeiros valores são determinados, de preferência, imediatamente antes do fechamento do acoplamento do motor e da formação do torque do motor e os segundos valores, depois do fechamento completo do acoplamento do motor e da formação do torque do motor. Para

aperfeiçoar a precisão do peso total determinado desse modo, está prevista uma formação de valor médio de diversos valores de peso, que são calculados, em cada caso, dos mesmos primeiros valores e de segundos valores, determinados em diferentes momentos. Como, particularmente, o momento da determinação dos primeiros valores é escolhido desfavoravelmente, devido à sincronização, que se encontra em andamento, e do engate da marcha de destino, o valor de peso determinado desse modo, apresenta, no entanto, uma imprecisão relativamente grande.

Um outro processo para determinação da massa de um veículo a motor é objeto do documento WO 00/11439. Esse processo refere-se a um veículo a motor com uma engrenagem de câmbio, no qual a força de tração está interrompida durante uma mudança de marcha. O processo prevê que na janela de tempo, imediatamente antes ou depois da mudança de marcha, são determinados diversos valores de força de tração, portanto, variáveis de força, e na fase livre de força de tração, durante a mudança são determinados pelo menos dois valores de velocidade, portanto, variáveis de movimento, e dos mesmos é calculado um valor de massa. Como também o valor de massa determinado com esse processo pode apresentar uma imprecisão comparativamente grande, está prevista uma formação de valor médio de diversos valores de massa determinados em um ciclo de andamento.

Nos dois processos conhecidos, além da imprecisão dos valores de peso ou massa determinados, também é desvantajosa a circunstância de que por mudança só pode ser determinado um valor de massa, de modo que para uma formação de valor médio são necessárias relativamente muitas mudanças e um período correspondentemente longo de um ciclo de andamento.

A invenção tem, portanto, por base a tarefa de apresentar um processo, com o qual a determinação da massa de um veículo a motor é possível de modo mais rápido e com precisão mais alta do que até agora.

Para solução dessa tarefa, a invenção parte de um processo para determinação da massa de um veículo a motor, que é realizado em conexão com uma mudança de uma engrenagem de câmbio automática, de

uma marcha de carga, para uma marcha de destino, sendo que para determinação de um valor de massa, são determinadas variáveis de força e movimento, em parte antes ou depois da mudança, e, em parte durante a mudança.

Esse processo prevê, além disso, que a força de tração do motor de acionamento referente às rodas de acionamento, é determinada antes e depois da mudança F_tração_antes ou F_tração_depois, e a aceleração longitudinal do veículo a motor, antes e depois da mudança a_tração_antes ou a_tração_depois, bem como na fase livre de força de tração (fase de rolamento), durante a mudança é determinada a aceleração em fase de rolamento a_rol, e que dos mesmos são calculados, de acordo com a fórmula m=f_tração/a-tração_a_rol) um primeiro valor de massa, m_antes = F_tração_antes/(a_tração_antes-a_rol), para o início da mudança, e um segundo valor de massa, m_depois = F_tração_depois/(a_tração_depois-a_rol) para o término da mudança.

De acordo com a equação de resistência ao andamento, em geral conhecida

F_tração = F_elev+F_rol_F-ar+F_iner=F_and+F_iner,

a força de tração F_tra do motor de acionamento, referida às rodas de acionamento do veículo a motor, está em relação com a resistência ao andamento F-and, que está composta da soma da resistência à elevação F_elev, da resistência ao rolamento Frol e da resistência ao ar F_ar, e em relação à força de inércia de massa F_iner do veículo a motor. Como a força de inércia de massa Finer resulta do produto da massa de veículo efetiva m e da aceleração de veículo efetiva a em F_iner=m*a, a resistência ao andamento F_and pode ser indicada na forma

F_and=$F_{tração}$-m*a. Sob a hipótese de que a resistência ao andamento F_and não se modifica substancialmente imediatamente antes e durante uma mudança ou durante ou imediatamente depois de uma mudança, e devido ao ramal de acionamento aberto na fase livre de força de tração da mudança (F_tração_rol = 0, vale:

F_and_antes=F_tração_antes-m*a_tração = F_and_rol+-m*a_rol

e

F_and_rol=-m*a_rol=F_and_depois=F_tração_depois-m*a_tração_depois

Daí segue-se, em cada caso, para dois valores de massa por mudança:

m_antes=F_tração_antes/(a_tração_antes-a_rol)

e

m_depois=F_tração_depois/(a_tração_depois-a_rol).

Desse modo, pelo processo de acordo com a invenção são determinados, em cada caso, dois valores de massa por mudança, sendo que o primeiro valor de massa m_antes deve ser associado temporalmente ao início da mudança e o segundo valor de massa m_depois, ao término da mudança. A precisão dos dois valores de medição, m_antes, m_depois, orienta-se de acordo com o respectivo momento da determinação dos valores da força de tração e dos valores de aceleração, bem como de acordo com o procedimento concreto nesse caso, e pelo menos não é pior do que a precisão dos valores de peso ou massa dos processos conhecidos.

No que se refere à precisão, é particularmente crítica a determinação da aceleração a_rol na força livre de força de tração dda mudança, entre a abertura e fechamento do acoplamento de motor, uma vez que nessa fase forças ou torques, extensivamente desconhecidos e só dificilmente mensuráveis, atuam sobre o ramal de acionamento no lado da saída de movimento. Desse modo é substancialmente desconhecida a rapidez com que o motor de acionamento reduz e constitui novamente seu torque durante uma mudança, qual parte de torque é perdida através da sincronização da marcha de destino, e como vibrações de rotação, que podem ser excitadas pelo processo de mudança, tal como pela abertura e fechamento do acoplamento de motor, pelo desengate da marcha de carga e pela sincronização e engate da marcha de destino, ou por irregularidades da via de rolamento, atuam sobre a dinâmica de andamento do veículo a motor, portanto sobre a aceleração efetiva do veículo a motor.

Portanto, está previsto que a aceleração a-rol é determinada na

fase de rolamento da mudança, de preferência, de tal modo que por um período Δt, que compreende a fase livre de força de tração da mudança, são detectados diversos valores separados a_i da aceleração efetiva a do veículo a motor, desses valores de aceleração a_i é determinada, em uma mudança de tração, a mínima de aceleração a_min, e em uma mudança de empuxo, a máxima de aceleração a_max, e esse valor extremo da aceleração (a_min ou a_max) é usado, subsequentemente, como aceleração a_rol na fase de rolamento livre de força de tração.

Por esse procedimento, é determinada a aceleração a_rol, de acordo com a experiência, com segurança de processo e alta precisão, de modo que com a mesma também os valores de massa m_antes ou m-depois, devidos da mesma, são determinados de modo relativamente preciso.

Para aperfeiçoamento da precisão na determinação da aceleração a_rol na fase livre de força de tração e, com a mesma, os valores de massa m_antes ou m_depois, está previsto, convenientemente, que os valores de aceleração a_i, para detecção de um valor extremo ótimo (a_min ou a_max) são determinados, em cada caso, em um intervalo de tempo de, no máximo, 10 ms. Nesse sentido, também é vantajoso se os valores de aceleração a_i, para eliminação de erros e defeitos de medição, sejam filtrados, antes da determinação do valor extremo da aceleração (a_min ou a_max), para o que estão à disposição processos numéricos, em geral conhecidos.

Como os valores de massa m_antes ou m_depois, determinados tal como descritos previamente, em um único processo de mudança, podem, não obstante, ser imprecisos demais para fins de controle, tal como para determinação do respectivo número de rotações de mudança e da marcha de destino correspondente de mudanças futuras, os valores de massa m_i, determinados sobre diversas mudanças, têm a média determinada. Concretamente, está previsto, para esse fim, que, depois do início da determinação de valores de massa, os valores de massa m_i, que satisfazem condições mínimas estabelecidas previamente, são somadas para a formação de um primeiro valor médio de massa, previsto para fins de controle, m_m1, até ser

atingido um número mínimo, estabelecido previamente, de valores de massa m_i, e que, subsequentemente, o primeiro valor médio de massa m_m1 é calculado por formação de valor médio aritmética $m_m1=1/n^{*}\Sigma m_i,(i=1,n)$ e esse valor médio de massa m_m1 inicialmente é usado para fins de controle.

Uma condição mínima pode consistir no fato de que a diferença de aceleração a_tração-a_rol é maior do que um valor limite inferior especificado previamente da diferença de aceleração Δa_min (a_tração-a-rol>Δa-min). Uma outra condição mínima pode consistir no fato de que a força de tração F_tração é maior em uma mudança de tração do que um valor limite inferior, especificado previamente, f_Zmin da força de tração (F_tração>F_Zmin) e, em uma mudança de empuxo, deve ser menor do que um valor limite superior F_Smax, especificado previamente, da força de empuxo (F_tração<F_Smax).

Como número mínimo dos valores de massa m_i para determinação de um valor médio de massa m_m1 suficientemente preciso, mostrou-se como suficiente em testes práticos uma ordem de tamanho de 10 a 20 valores.

Desse modo, portanto, em tempo relativamente curto, portanto, sob condições favoráveis, já depois de 5 mudanças, é determinado um primeiro valor médio de massa relativamente preciso m_m1, que subsequentemente pode ser usado para fins de controle.

Até que esse primeiro valor médio de massa m_m1 esteja à disposição, está previsto, convenientemente, que seja usado um valor default da massa m_def , no qual pode tratar-se, por exemplo, de um valor médio entre a massa via e a massa total máxima admissível, ou um valor estimado da massa m_est , no qual pode tratar-se, por exemplo, , do valor médio de massa determinado pro último, no último ciclo de andamento, para fins de controle.

Para determinação de um valor médio de massa mais preciso, está vantajosamente previsto que, depois da obtenção do número mínimo n de valores de massa m_i e do cálculo do primeiro valor médio de massa m_m1, sejam determinados valores de massa m_i adicionais, que satisfa-

zem condições especificadas previamente para bons valores de massa m_bom_i, e que o primeiro valor médio de massa m_m1 seja corridido por meio dos valores de massa bons adicionais m_bom_i.

Essa correção poderia dar-se pela troca sucessiva dos valores de massa ruins m_ruim incluídos na soma do primeiro valor médio de massa m_m1 pelos valores de massa bons m_bom_i, determinados adicionalmente. Isso, no entanto, estaria associado, desvantajosamente, a uma indicação complexa dos valores de massa ruins m_ruim_i e a um esforço de cálculo, no total alto.

Portanto, no presente, é favorecido um procedimento para correção do primeiro valor médio de massa m_m1, no qual já durante a soma dos valores de massa m_i, para formação do primeiro valor médio de massa m_m1, os valores de massa m_1, que não satisfazem a condição para valores de massa bons, são somados a uma soma de ruins Σm_ruim_i 9i=1, n_ruim), os valores de massa bons m_bom_i são determinados e somados a uma soma de bons Σm_bom_i,(i=1,n_bom), até que seu número seja igual ao número de n_ruim dos valores de massa ruins m_ruim_i somados previametne, e que, subsequentemente, pela substituição da soma de ruins Σn_ruim_i pela soma de bons Σm_bom_i na soma total Σn_i dos valores de massa m_i é calculado um segundo valor médio de massa m_m2 mais preciso, que é usado subsequentemente para fins de controle.

Nas condições para bons valores de massa m_bom_i, trata-se de exigência intensificadas em relação às condições mínimas, pelas quais a influência de erros de medição e variáveis de defeito é evitada sobre a determinação dos valores de massa ou pelo menos nitidamente reduzida e,d esse modo, são obtidos valores de massa m_bom_i relativamente precisos.

De acordo com uma configuração do processo de acordo com a invenção, está previsto que uma condição para bons valores de massa no início da mudança m_antes_bom consiste no fato de que a diferença de elevação da via de andamento entre o início da mudança a_antes e a fase de rolamento a_rol deve ser menor do que um valor limite, especificado previamente, Δa_max1 (|a_antes-a_rol|<Δa_max1).

Uma outra condição para bons valores de massa no início da mudança m_antes_bom também pode consistir no fato de que a força de tração antes da mudança F_tração_antes deve ser maior em uma mudança de tração do que um valor limite, especificado previamente, F_tração_Zmin1 (F_tração_antes>F_tração_Zmin1) e, em uma mudança de empuxo, menor do que um valor limite, especificado previamente, F_tração_Smax1 (F_tração_antes<F_tração_Smax1).

Além disso, pode estar previsto que uma condição para bons valores de massa no termino da mudança m_depois_bom consiste nó fao de que a diferença de elevação entre o início da mudança a_antes e do cálculo do segundo valor de massa a_depois, deve ser menor do que um valor limite especificado previamente, Δ_max2 (|a_antes-a_depois|<Δ_max2).

Uma outra condição para bons valores de massa no término da mudança m_depois_bom consiste no fato de que a força de tração, no momento do cálculo do segundo valor de massa m_depois, em uma mudança de tração, deve ser maior do queum valor limite especificado previamente F_tração_Zmin2 (F_tração_depois>F_tração_Zmin2), e em uma mudança de empuxo, menor do que um valor limite especificado previamente F_tração_Smax2 (F_tração_antes<F_tração_Smax2).

Além disso, uma condição para bons valroes de massa notérmino da mudança m_depois_bom, é que a diferença de torque do motor de acionaemnto, antes e depois da mudança M_tração_antes ou M_tração_depois, deve ser menor do que um valor limite especificado previamente ΔM_max (|M_tração_antes-M_tração_depois|<ΔM_max).

Uma outra condição para bons valores de massa m_antes_bom ou m_depois_bom consiste no fato de que a temperatura de funcionamento do motor de acionamento t_M deve ser maior do queum valor limtie specificado previamente t_M_min (t_M>t_M-min).

Além disso, a invenção prevê que uma condição para bons valores de massa m_antes_bom ou m_depois_bom consiste no fato de que o estágio de marcha engatada antes da mudança (marcha de carga G_L) deve ser maior do que uma marcha mínima G_min e menor do que a marcha má-

xima G_max (G_L>G_min, G_L<G_max).

Como particularmente em um veículo de carga a massa total de um veículo a motor pode alterar-se por processos de carga e descarga e, desse modo, desviar-se do valor médio de massa determinado previamente (m_m1 ou m_m2), está previsto, convenientemente, que seja determinada uma modificação da massa de veículo m em relação ao valor médio de massa efetivo (m_m1 ou m_m2), e que no excedimento de um valor limite de modificação, especificado previamente, Δm_max, é iniciada a determinação de um novo valor médio de massa (m_m1, m_m2).

Para esse fim, de preferência, é calculado permanentemente, portanto, paralelamente e independentemente à determinação dos valores médios de massa m_m1, m+m2, um valor médio variável m_var de valores de massa m_i , que satisfazem as condições para bons valroes de massa m_antes_bom ou m_depois_bom, e é iniciada a determinação de novos valores médios de massa m_m1 ou m_m2, quando a diferença entre o valor médio variável m_var e doúltimo valor médiod e massa determinado (m_m1 ou m_m2) excede um valor limite, especificado previamente, Δm_m_max (|m_var-m_m1|>Δm_m_max ou |m_var-m_m2|>Δm_m_max).

Para ilustração da invenção, um desenho está anexado à descrição.

No mesmo mostram:

Fig. 1 um esquema de execução do processo de acordo com a invenção,

Fig. 2 um decurso de tempo medido da aceleração do veículo a através de várias mudanças de tração e

Figs. 3 os decursos de tempo simplificados da força de tração F_tração e da aceleração a, em uma única mudança para cima de tração.

No esquema de execução da Fig. 1 está mostrada, em forma simplificada, a execução temporal do processo de acordo com a invenção. Com a entrada em funcionamento do veículo a motor, o processo para determinação da massa do veículo a motor é iniciado e, depois da inicialização no passa S1, no passo S2, durante o arranque, é determinado um primeiro

valor de massa, relativamente impreciso. No passo S3 subseqüente, dá-se, em cada caso, a determinação de dois valores de massa, através de uma mudança. No passo S4, ocorre a soma a valores de massa opcionalmente já existentes, e da mesma, o cálculo de um primeiro valor médio de massa m_m1. No passo S5 subseqüente, os valores de massa m_i, que não satisfazem as condições para bons valores de massa e, desse modo, são classificados como ruins, são somados para uma soma de ruins, Σm_ruim-i.

Subseqüentemente, no passo S6 é testado se o número mínimo n de valores de massa m_i, necessário para a formação do primeiro valor médio de massa m_m1, já foi atingido. Caso não tenha sido, os passos S3 a S6 são repetidos até que o número mínimo n de valores de massa m_i tenha sido atingido.

Depois, o primeiro valor médio de massa m_m1 é armazenado no passo S7 como valor de inicialização para ciclos de andamento futuros. No passa S8 subseqüente, são somados valores de massa determinados adicionalmente e classificados como bons m_bom-i.

Subseqüentemente, no passo S9 é estado se o número n_bom dos valores de massa adicionais, classificados como bons, m_bom_i, atingiu o número n_ruim dos primeiros valores de massa , classificados como ruins, m-ruim_i. No caso negativo, os passos S8 e S9 são repetidamente executados, até que o número n-bom dos bons valores de massa m_bom_i tenha atingido o número n_ruim dos valores de massa ruins m-ruim-i.

Depois, no passo S10, dá-se a correção do primeiro valor médio de massa m-m1 pela troca da soma contida no mesmo dos valores de massa ruins Σm-ruim-i pela soma recém-determinados bons valores de massa Σm-bom-i, com o que é formado o segundo valor médio de massa m-m2, substancialmente mais preciso.

Com base em critérios não citados aqui detalhadamente, tal como, por exemplo, o desvio de um valor médio variável m-var dos valores de massa m-bom-i, determinados, ainda, continuamente, do último valor médio de massa m_2 determinado, depois, no passo S11, é testado se a determinação da massa m pelo cálculo do valores médios de massa m_m1, m_2,

precisa ser iniciado novamente. Nesse caso, ramifica-se de volta para antes do passo S3.

Em caso negativo, no passo S12 subseqüente, é testado se o veículo a motor está parado há tempo suficiente ou se o motor de acionaemnto foi desligado, o que por um salto de volta para antes do passo S1, leva a um novo início completo do processo. Em caso negativo, ramifica-se, pro sua vez, para anes do passo S11, de modo que, então, os passos S11 e S12 são executados continuamente, até que uma das duas condições esteja atendida e, depois, ramifica-se de volta de modo correspondente.

Como a determinação, particularmente, dos bons valores de massa m_bom_i, baseia-se sobre a detecção exata da aceleração a_rol do veículo a motor, na fase livre de força de tração da mudança, a determinação desse valor de aceleração a_rol está ilustrada exemplificadamente no diagrama da Fig. 2. No mesmo está representado o decurso de tempo da aceleração a de um veículo a motor sobre diversas mudanças, associadas a uma interrupção da força de tração. Nesse caso, a linha cheia reproduz os valores filtrados a_fzg_filt continuamente, portanto, em um intervalo fixo de cerca de10-20 ms, de valores de aceleração a_i determinados. Nas mudanças, trata-se, em cada caso,de uma mudança de tração. Consequentemente, cada uma das mudanças leva a uma interrupção da aceleração a, que durante as mudanças assume, em cada caso, valores negativos. O veículo a motor é, portanto, freado, em cada caso, durante a mudança, pela resistência ao andamento F_and ativo, uma vez que o ramal de acionamento está temporariamente aberto e, nesse caso, nenhum torque de acionamento, na forma de uma força de tração, é transmitido às rodas de acionamento (F_tração=0).

Para determinação da aceleração a na fase livre de força de tração da mudança, então, em cada uma das mudanças, é determinado, em cada caso, em um período Δt,que inclui a fase livre de força de tração, um valor extremo dos valores de aceleração a_i, detectados nesse período. Como se trata, predominantemente de mudanças de tração, é determinada, em cada caso, a mínima de aceleração a_min. O traçado desse valor extre-

mo a_rol_pico está representado na Fig. 2, em cada caso, pela linha interrompida.

Com isso, fica claro que pelo processo, apesar de fortes perturbações no início e no término da respectiva mudapça, a mínima de aceleração a_min respectiva é determinada com segurança. A essa mínima de aceleração a_min deve ser associada inequivocamente, em cada caso, a resistência ao andamento momentânea F_and, de modo que, com isso, é possível um cálculo relativamente preciso dos dois valores de massa m_antes ou m_depois, através da respectiva mudança.

Para ilustração adicional do processo, está representada na Fig.3 uma mudança para cima de tração, com decursos de tempo simplificados da aceleração a eda força de tração F_tração do motor de acionamento, referente às rodas de acionamento, com resolução temporal maior. A mudança inicia-se no momento t1 e termina no momento t4. Entre o momento t1 e t2 o acoplamento do motor é aberto e o torque do motor de acionamento é reduzido, opcionalmente, também é desengatada a marcha de carga já engatada.

Imediatamente antes do momento t3, a marcha de destino a ser engatada é sincronizada e, subsequentemente, engatada. O fechamento do acoplamento do motor e a formação do torque do motor de acionamento dão-se entre o momento t3 e o momento t4.

A fase livre de força de tração da mudança estende-se portanto, aproximadamente entre o momento t2 e o momento t3, mas sendo que no início e no final desse período, sabidamente ainda podem estar ativas fortes influências de perturbação. Mas, no meio da fase livre de força de tração, a aceleração a está substancialmente livre de perturbações e correspodne ao valor mínimo buscado a_min ou a_rol.

Para determinação do primeiro valor de massa m_antes=F_tração_antes/(a_tração_antes-a_rol), são determinadas a força de tracão f_tração_antes e a aceleração a_tração_antes, imediatamente antes do início da mudança, portanto, antes do momento t1. Do mesmo modo, para determinação do segundo valor de massa

m_depois=F_tração_depois/(a_tração_depois-a_rol), são determinadas a força de tração F_tração_depois e a aceleração a_tração_depois, imediatamente depois do término da mudança, portanto, depois do momento t4. A determinação da aceleração a_rol, por outro lado, é idêntica para os dois valores de massa m_antes ou m_depois, e dá-se tal como descrito previamente, pela determinação da mínima de aceleração a_min na fase livre de força de tração da mudança.

Para a determinação segura dessa mínima de aceleração a_min, o período Δt, na qual é determinada a mínima de aceleração a_min dos valores de aceleração efetivos a_i ou a_fzg-filt, de tal modo que a fase livre de força de tração está incluída com segurança. O período Δt pode estender-se, por exemplo, tal como inscrito na parte superior da Fig. 3,do momento t1 até o momento t4, ou, tal como inscrito na parte inferior da Fig. 3, do momento t2 até o momento t3.

SINAIS DE REFERÊNCIA

a	aceleração, aceleração longitudinal
a_fzg_filt	valor de aceleração filtrado
a_i	valor de aceleração separado
a_max	valor máximo de a_i, máxima de aceleração
a_min	valor mínimo de a_i, mínima de aceleração
a_rol	aceleração na fase de rolamento
a_rol_pico	valor extremo da aceleração
a_tração_depois	aceleração depois da mudança
a_tração-antes	aceleração antes da mudança
F_and	resistência ao andamento
F_ar	resistência ao ar
F_rol	resistência ao rolamento
F_elev	resistência à elevação
F_iner	força de inércia da massa
F_tração	força de tacão
F_tração_antes	força de tração antes da mudança
F_tração_depois	força de tração depois da mudança

	F_tração_Zmin1	valor limite da força de tração antes de uma mudança de tração
	F_tração_Zmin2	valor limite da força de tração em uma mudança de tração
5	G_L	estágio de marcha, marcha de carga
	G_min	marcha mínima
	G_max	marcha máxima
	M	massa, massa total
	M_bom_i	valor de massa classificado como bom
10	M_i	valor de massa
	M_m1	primeiro valor médio de massa
	M_m2	segundo valor médio de massa
	M_var	média variável de valores de massa
	m-depois	segundo valor de massa
15	m_Def	valor de default da massa
	m-aval	valor avaliado da massa
	m_ruim_i	valor de massa classificado como ruim
	m_antes	primeiro valor de massa
	m_bom_antes	valor de massa bom no início da mudança
20	m_bom_depois	valor de massa bom no término da mudança
	Δm_m_max	valor limite do valor médio de massa
	M_tração_antes	torque do motor de acionamento antes da mudança
	M_tração_depois	torque do motor de acionamento depois da mudança
	Δm_max	valor limite da diferença de torque
25	n	número mínimo dos valores de massa
	n_bom	número dos valores de massa classificados como bons
	n_ruim	número dos valores de massa classificados como ruins
	S1-S2	passos de processo
	t	tempo
30	t1	momento
	t2	momento
	t3	momento

	t4	momento
	Δt	período
	t_M	temperatura de funcionamento do motor de acionamento
5	t_M_min	valor limite da temperatura de funcionamento do motor de acionamento
	a_antes	elevação da via de rolamento antes da mudança
	a_rol	elevação da via de rolamento durante a fase de rolamento
10	a_depois	elevação da via de rolamento depois da mudança
	Δa_max1	valor limite da diferença de elevação
	Δa_max2	valor limite da diferença de elevação

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para determinação da massa de um veículo a motor, que é realizada em conexão com uma mudança de uma engrenagem de câmbio automática, de uma marcha de carga para uma marcha de destino, sendo que para determinação de um valor de massa, são determinadas variáveis de força e movimento, em parte, antes ou depois da mudança e, em parte, durante a mudança, caracterizado pelo fato de que a força de tração do motor de acionamento referente às rodas de acionamento, é determinada antes e depois da mudança F_tração_antes ou F_tração_depois, e a aceleração longitudinal do veículo a motor é determinada antes e depois da mudança a_tração_antes ou a_tração_depois, bem como na fase livre de força de tração (fase de rolamento), durante a mudança, é determinada a aceleração na fase de rolamento a_rol, e que dos mesmos são calculados, de acordo com a fórmula m=F_tração/(a_tração-a_rol), um primeiro valor de massa m_antes=F_tração_antes-a_rol) para o início da mudança, e um segundo valor de massa m_depois=F-tração_depois/(a_tração_depois-a_rol) para o término da mudança.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que é determinada a aceleração a_rol na fase de rolamento da mudança, sendo que sobre um período Δt, que inclui a fase livre de força de tração da mudança, diversos valores a_i separados da aceleração efetiva a do veículo a motor são detectados e desses valores de aceleração a_i, é determinada, em uma mudança de tração, a mínima de aceleração a_min, e, em uma mudança de empuxo, a máxima de aceleração a_max, e esse valor extremo da aceleração (a_min ou a_max) é usado como aceleração a-rol.

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que os valores de aceleração a_i são determinados, para detecção de um valor extremo ótimo da aceleração (a_min ou a_max), em cada caso, em um intervalo de, no máximo, 10 ms.

4. Processo de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que os valores de aceleração a_i são filtrados, para eliminação de erros de medição e perturbações, antes da determinação do valor extre-

mo da aceleração (a_min ou a_max).

5. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que depois do início da determinação de valores de massa, os valores de massa que satisfazem condições mínimas, especificadas previamente, são somados, para a formação de um primeiro valor médio de massa m_m1, para fins de controle, até que um número mínimo n, especificado previamente, de valores de massa m_i tiver sido atingido, e que, subsequentemente, é calculado o primeiro valor médio de massam_m1 por formação d valor médio aritmética, com $m_m1=1/n*\Sigma m_i,(i=1,n)$ e essa valor médio de massa m_m1 é inicialmente usado para fins de controle.

6. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que uma condição mínima consiste no fato de que a diferença de aceleração a_tração-a_rol deve ser maior do que um valor limite inferior, especificado previamente, da diferença de aceleração Δa ($a_tração-a_rol>\Delta a_min$).

7. Processo de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que a condição mínima consiste nof ato de que a força de tração F_tração em uma mudança de tração deve ser maior do que um valor limite inferior, especificado previamente, F_Zmin da força de tração (F_tração>F_Zmin) e, em uma mudança de empuxo, deve ser menor do que um valor limite superior, especificado previamente F_Smax da força de empuxo (F_tração<F_Smax).

8. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações 5 a 7, caracterizado pelo fato de que o número mínimo n dos valores de massa m_i situa-se na ordem de amanho de 10 a 20 valores.

9. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações 5 a 8, caracterizado pelo fato de que antes de ser atingido o número mínimo n de valores de massa m_i é usado um valor de default da massa m_Def ou um valor avaliado da massa m-aval para fins de controle.

10. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações 5 a 9, caracterizado pelo fato de que depois de ser atingido o número míni-

mo n de valores de massa m_i e de ser calculado o primeiro valor médio de massa m_m1, são determinados valores de massa m_i adicionais, que satisfazem condições, especificadas previamente, para bons valores de massa m_bom_i, e que o primeiro valor médio de massa m_m1 é corrigido por meio dos bons valores de massa m_bom_i.

11. Processo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a correção do primeiro valor médio de massa m_m1 dá-se de tal modo que já durante a soma dos valores de massa m_i, para formação do primeiro valor médio de massa m_m1, os valores de massa m_i , que não satisfazem as condições para bons valores de massa, são somados a uma soma de ruins $\Sigma m_ruim_i,(i=1,n_ruim)$, de que os bons valores de massa adicionais m_bom_i são determinados e somados a uma soma de bons $\Sigma m_bom_i, (i+1,n_bom)$, até que o número dos mesmos n_bom seja igual ao número n_ruim dos valores de massa ruins m_ruim_i, somados previamente, e que, subsequentemente, pela substituição da soma de ruins Σm_ruim_i pela soma de bons Σm_bom_i, é calculado na soma total Σm_i do primeiro valor médio de massa m_m1 um segundo valor médio de massa m_m2 mais exato, que, subsequentemente, é usado para fins de controle.

12. Processo de acordo com a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que uma condição para bons valores de massa, no início da mudança m_antes_bom consiste no fato de que a diferença de elevação entre o início da mudança a_antes e da fase de rolamento a_and deve ser menor do que um valor limite, especificado previamente, Δa_max1 ($|a_antes-a_rol|<\Delta a_max1$).

13. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações 10 a 12, caracterizado pelo fato de que uma condição para bons valores de massa, no início da mudança m_antes_bom, consiste no fato de que a força de tração antes damudança F_tração_antes, a uma mudança de tração deve ser maior do que um valor limite, especificado previamente, F_tração_Zmin1 ($F_tração_antes>F_tração_Zmin1$) e, em uma mudança de empuxo, menor do que um valor limite, especificado previamente, F_tração_Smax1. ($F_tração_antes<F_tração_Smax1$).

14. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações 10 a 13, caracterizado pelo fato de que uma condição para bons valores de massa no término da mudança m_depois_bom, consiste no fato de que a diferença de elevação entre o início da mudança a_antes e o cálculo do segundo valor de massa a_depois, deve ser menor do que um valor limite, especificado previamente, Δa_max2 (|a_antes-a_depois|<a_max2).

15. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações 10 a 14, caracterizado pelo fato de que uma condição para bons valores de massa , no término da mudança m_depois_bom, consiste no fato de que a força de tração, no momento do cálculo do segundo valor de massa m_depois, em uma mudança de tração deve ser maior do que um valor limite, especificado previamente, F_tração_Zmin2(F-tração_depois>F_tração_Zmin2) e, em uma mudança de empuxo, deve ser menor do que um valor limite, especificado previamente, F_tração_Smax2(F_tração_antes<F_tração_Smax2).

16. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações 10 a 15, caracterizado pelo fato de que uma condição para bons valores de massa no término da mudança m_depois_bom, consiste no fato de que a diferença de torque do motor de acionamento, antes e depois da mudança M_tração_antes, M_tração_depois, deve ser menor do que um valor limite, especificado previamente, ΔM_max (|M_tração_antes-M_tração_depois|<ΔM_max).

17. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações 10 a 16, caracterizado pelo fato de que uma condição paa bons valores de massa m_antes_bom, m_depois_bom, cosnise nof ato de que a temperatura de funcionamento do motor de acionamento t_M deve ser maior do que um valor limite, especificado previamente, t_M_min (t_M>t_M_min).

18. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações 10 a 17, caracterizado pelo fato de que uma condição para bons valores de massa m_antes_bom, m_depois_bom, consiste no fato de que o estágio de marcha engatado ates da mudança (marcha de carga G_L) deve ser maior do que uma marcha mínima G_min e menor do que uma marcha máxima

G_max (G_L>G_min,G_L<G_max).

19. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações 5 a 18, caracterizado pelo fato de que uma modificação da massa do veículo a motor é determinada em relação ao valor médio de massa efetivo (m_m1 ou m_m2), e que no excedimento de um valor limite de modificação, especificado previamente, m_max, é iniciada a determinação de um novo valor médio de massa (m_m1, m_m2).

20. Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que é calculado, permanentemente, um valor médio variável m_var de valores de massa m_i, que satisfazem as condições para bons valores de massa m_antes_bom, m_depois_bom,e que a determinação de nmovos valores médios de massa m_m1, m_m2,é iniciada quando a diferença entre o valor médio variável m_var e o último valor médio de massa determinado (m_m1 ou m_m2) excede um valor limite, especificado previamente, Δm_m_max. (|m_var-m_m1|>Δm_m_max ou |m_var-m_m2|>Δm_m_max).

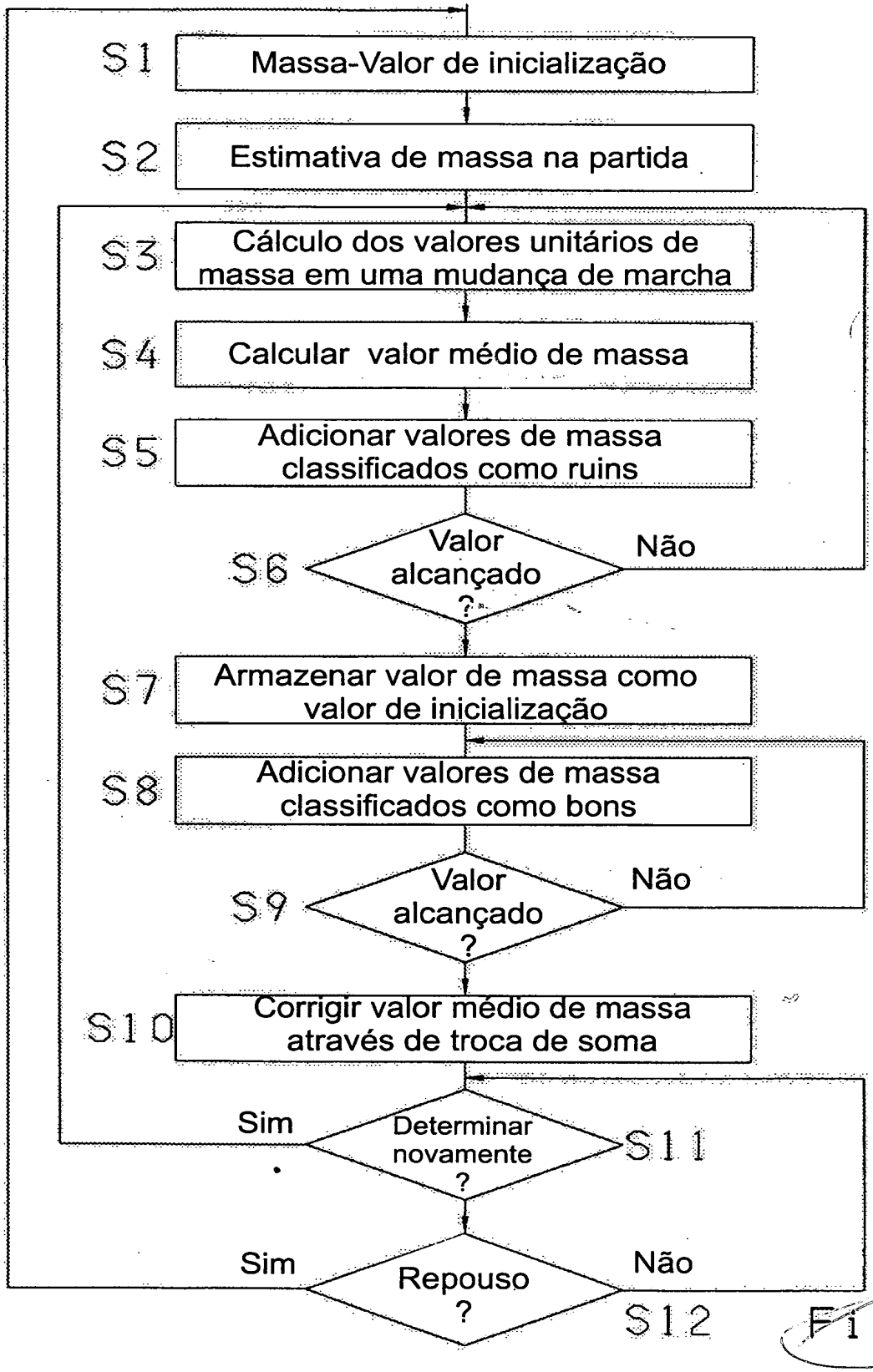

S1
Massa-Valor de inicialização
S2
Estimativa de massa na partida
S3
Cálculo dos valores unitários de massa em uma mudança de marcha
S4
Calcular valor médio de massa
S5
Adicionar valores de massa classificados como ruins
S6
Valor alcançado ?
Não
S7
Armazenar valor de massa como valor de inicialização
S8
Adicionar valores de massa classificados como bons
S9
Valor alcançado ?
Não
S10
Corrigir valor médio de massa através de troca de soma
Sim
Determinar novamente ?
S11
Sim
Repouso ?
Não
S12

Fig. 1

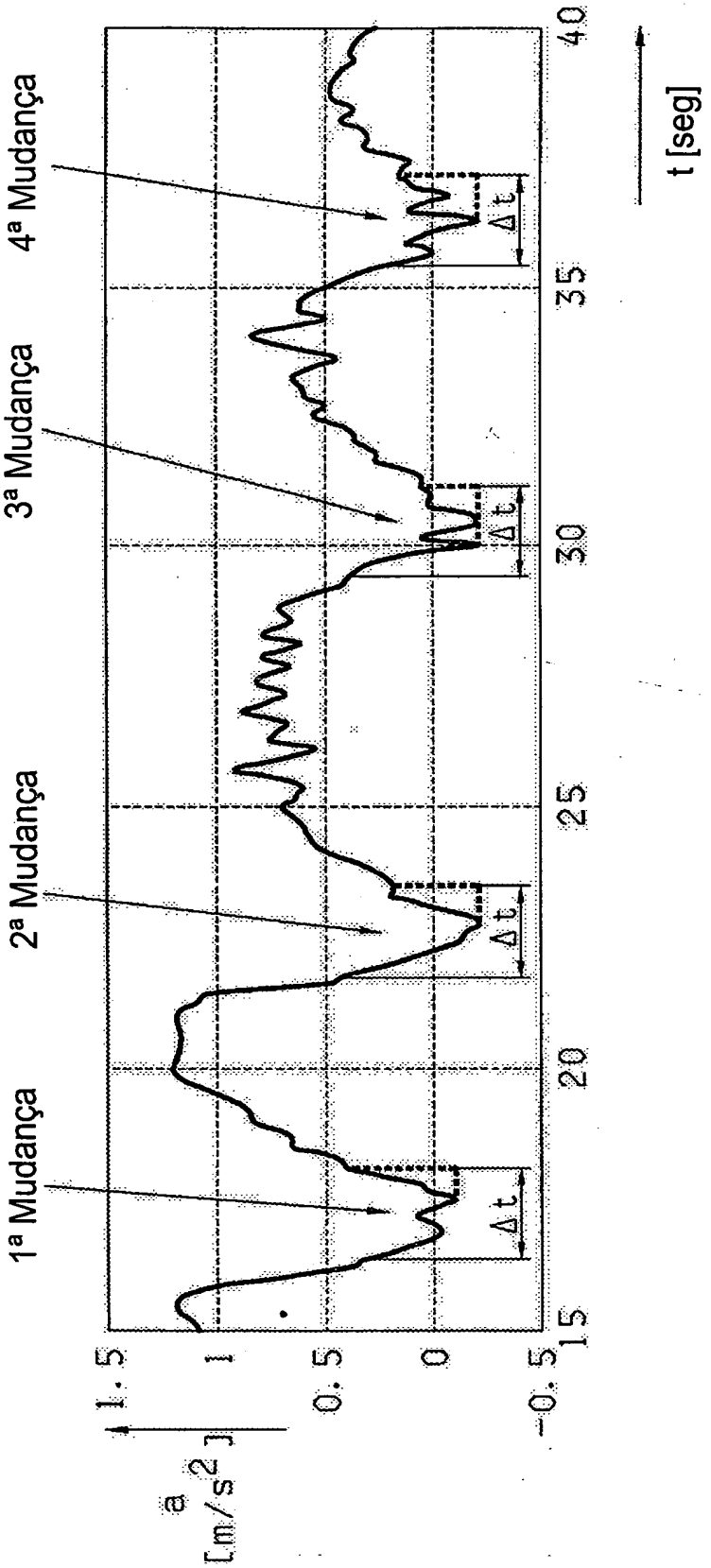

1ª Mudança
2ª Mudança
3ª Mudança
4ª Mudança
Δt
a [m/s²]
1.5
1
0.5
0
-0.5
15
20
25
30
35
40
t [seg]
a_fzg_filt [m/s²]
a_rol[1]_peak [m/s²]

Fig. 2

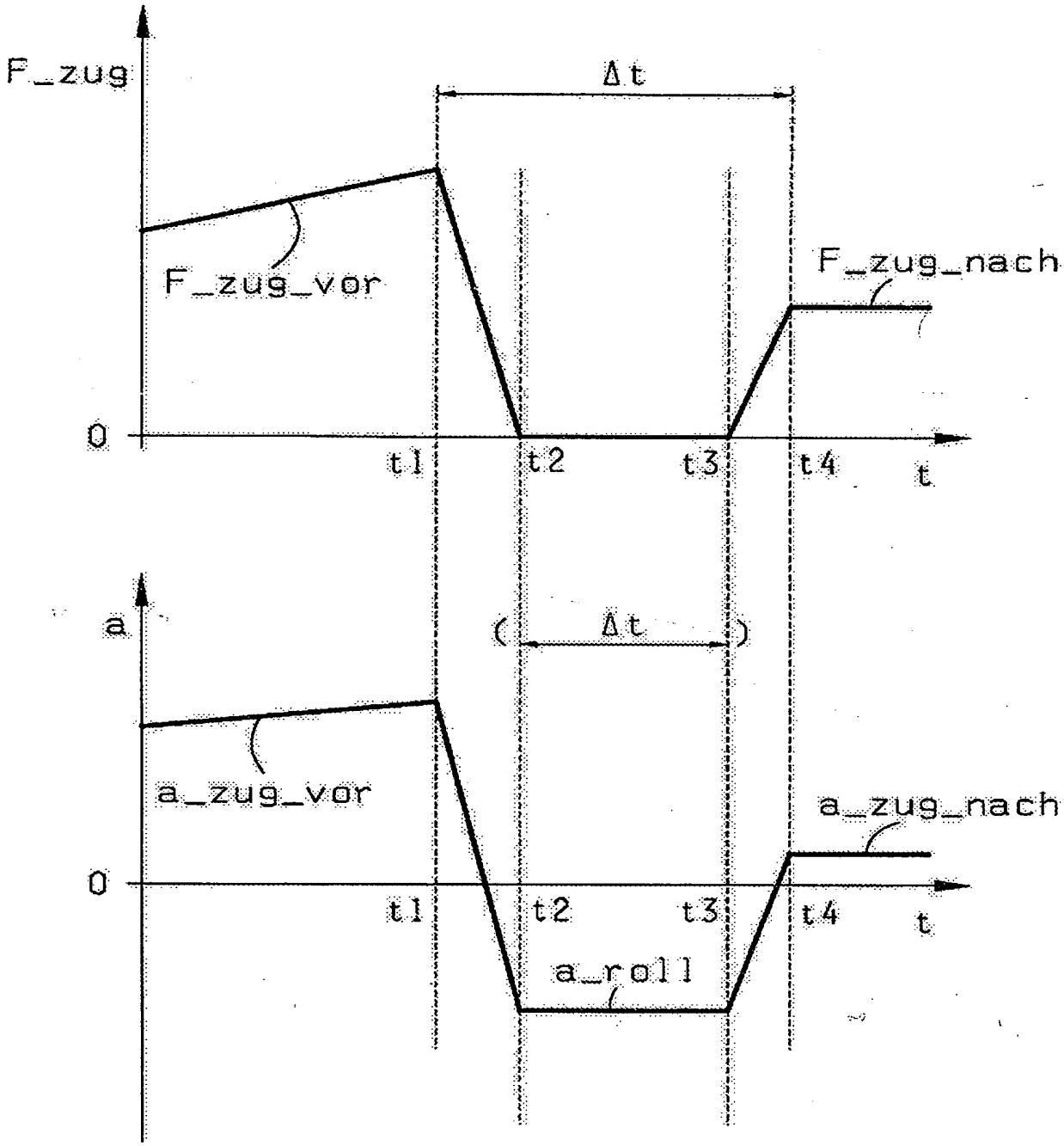

F_zug
Δt
F_zug_vor
F_zug_nach
0
t1
t2
t3
t4
t
a
Δt
a_zug_vor
a_zug_nach
0
t1
t2
t3
t4
t
a_roll

Fig. 3

PI0711460-5

RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSO PARA DETERMINAR A MASSA DE UM VEÍCULO A MOTOR".**

A invenção refere-se a um processo para determinação da massa de um veículo a motor, que é realizada em conexão com uma mudança de uma engrenagem de câmbio automática, de uma marcha de carga para uma marcha de destino, sendo que para determinação de um valor de massa, são determinadas variáveis de força e movimento, em parte, antes ou depois da mudança e, em parte, durante a mudança. Para a determinação mais rápida e precisa da massa,está previsto de que força de tração do motor de acionamento referente às rodas de acionamento, é determinada antes e depois da mudança F_tração_antes, F_tração_depois, e a aceleração longitudinal do veículo a motor é determinada antes e depois da mudança a_tração_antes ou a_tração_depois, bem como na fase livre de força de tração (fase de rolamento), durante a mudança, é determinada a aceleração na fase de rolamento a_rol, e que dos mesmos são calculados, de acordo com a fórmula m=F_tração/(a_tração-a_rol), um primeiro valor de massa m_antes=F_tração_antes-a_rol) para o início da mudança, e um segundo valor de massa m_depois=F_tração_depois/(a_tração_depois-a_rol) para o término da mudança.