



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

(11) PI 0317839-0 B1

(22) Data do Depósito: 18/12/2003

(45) Data de Concessão: 15/08/2017



(54) Título: MÉTODO E DISPOSITIVO PARA PARTIDA EM LADEIRA

(51) Int.Cl.: B60T 7/12

(30) Prioridade Unionista: 30/12/2002 SE 0203903-0

(73) Titular(es): VOLVO LASTVAGNAR AB

(72) Inventor(es): STEEN, MARCUS; LAURI, ERIK; LARS KARLSSON

MÉTODO E DISPOSITIVO PARA PARTIDA EM LADEIRA**CAMPO TÉCNICO**

[0001] A presente invenção refere-se a um método para facilitar a partida em ladeira de um veículo estacionado, e a um dispositivo para implementar o método.

ESTADO DA TÉCNICA

[0002] Quando um veículo está estacionado em um aclive e deve voltar a se deslocar sem voltar para trás, é comum que o motorista mantenha o veículo parado utilizando o freio de mão e o freio de pé. Quando o motorista está para iniciar a condução, desloca o pé do pedal de freio para o pedal do acelerador. De forma que o veículo não comece a deslocar-se para trás, o motorista mantém o veículo parado utilizando o freio de mão. Ele libera o freio de mão suavemente ao mesmo tempo em que aplica uma aceleração de maneira tal que o veículo não se desloca para trás. Este é especialmente o caso para veículos de câmbio manual onde o pé esquerdo aciona a embreagem.

[0003] Muitos sistemas diferentes foram propostos para facilitar a partida de um veículo que está em um aclive. Estes sistemas são usualmente conhecidos pelo nome de "hill holder". Estes funcionam com motorista, muitas vezes utilizando um comutador, ativando a função de partida em ladeira quando o veículo está estacionado. O sistema então mantém o veículo parado utilizando o freio de serviço do veículo até que um estado predeterminado ocorra, por exemplo, quando o motorista acelera, quando o motorista libera o pedal da embreagem, quando o torque do motor atinge um certo valor, quando o veículo se desloca para trás, etc. O sistema então libera a força de frenagem.

[0004] Sistemas auxiliares conhecidos para partida em ladeira para veículo com caixas de câmbio manuais, são descritos, a propósito, nos documentos US 6.009.984-A, US 5.452.946-A, US 4.676.354-A, EP 523338-A2 e EP 507466-A1.

[0005] É uma característica comum a todos estes sistemas o fato de requererem um ou mais sensores extras que detectam estados na linha de condução do veículo. Vários dos sistemas apresentam um sensor de inclinação que detecta se o veículo está em um gradiente em aclive. Também incluídos, estão sensores para detectar o estado do pedal de freio e do pedal do acelerador, o torque do motor, o peso total do veículo, etc. Estes sistemas frequentemente funcionam bem para as condições para as quais são projetados. Como os sistemas são complexos, é difícil ou impossível para o motorista saber precisamente como um certo sistema funciona em uma dada situação. Isto pode levar à existência de ocasiões em que o sistema irá funcionar de uma forma que não é esperada pelo motorista, o que poderia resultar em um quase acidente. Além disto, a grande complexidade dos sistemas descritos leva ao fato da confiabilidade ser menor que para os sistemas que não requerem um grande número de componentes externos, na medida em que a falta de um dos componentes incluídos pode resultar no fato do sistema se tornar inoperante. Uma outra desvantagem dos sistemas descritos é que os sensores extras adicionam custos desnecessários ao preço de venda do veículo.

[0006] Um outro problema com os sistemas propostos é que é possível utilizá-los como freio de

estacionamento. Na medida em que o veículo é mantido estacionado pelo freio de serviço, isto significa que o motorista pode ativar o sistema também quando está estacionando o veículo, por exemplo, quando o motorista estaciona o veículo apenas por um período relativamente curto de tempo, por exemplo, para uma carga ou descarga relativamente curtas ou para o almoço. Normalmente é mais fácil ativar o sistema que utilizar o controle de freio de estacionamento. Isto significa também que o motorista pode como rotina se tornar acostumado a utilizar o sistema como freio de estacionamento. Se algo acontece enquanto o veículo está estacionado desta forma, o veículo pode também perder a capacidade de frenagem. O veículo pode, por exemplo, começar a deslocar-se de maneira descontrolada com sérios danos como consequência. Isto pode ocorrer se, por exemplo, o motorista se atrasa e/ou o sistema de frenagem perde pressão mais rapidamente do que o esperado, por exemplo, se um componente estiver com ligeiro vazamento.

[0007] Um outro sistema conhecido é descrito no documento US 5.820.515-A, sistema este que se destina a uma caixa de câmbio automática. Como nos sistemas mencionados acima, este sistema também requer um ou mais sensores que detectam estados na linha de condução do veículo, e um sensor de inclinação detecta se o veículo está em um gradiente em aclive. Incluídos também estão sensores ou modelos de cálculo para estimar o estado do pedal de freio e do pedal do acelerador, o torque do motor, o peso total do veículo, etc. A desvantagem deste sistema é a eficiência relativamente pequena do conversor de torque incluído na transmissão.

[0008] Os problemas mencionados acima podem ser solucionados pela utilização de uma caixa de câmbio automática de engrenagem com uma embreagem a disco automática, provida com um sistema de controle que coordena o funcionamento do freio de serviço, do motor e do disco de embreagem da caixa de câmbio automática. A solução de acordo com a invenção evita que o veículo se desloque na direção errada durante uma seqüência de partida, o que reduz a carga sobre a embreagem e, além disto, minimiza o risco de acidentes. A solução de acordo com a invenção evita também que o sistema de partida em ladeira seja utilizado como freio de estacionamento. Na invenção, apenas sensores localizados na caixa de câmbio são utilizados, razão pela qual não é adicionado qualquer custo desnecessário ao preço de venda do veículo. A solução é, além disto, robusta em relação a falhas nos componentes sensores, na medida em que os sinais necessários podem em tal caso serem calculados de outras formas. A solução funciona de forma intuitiva para o motorista, o que significa que o motorista não é surpreendido por uma performance do sistema que resulte na ocorrência de um quase acidente.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0009] Desta forma, o objetivo da invenção é prover um método para facilitar a partida em ladeira de um veículo a motor estacionado, de uma forma tão simples e intuitiva quanto possível, e também um dispositivo para implementar o método de acordo com a invenção. Esta solução é descrita pelas características na reivindicação 1 de método e na reivindicação 21 de dispositivo.

[00010] O funcionamento da invenção é descrito em detalhes no fluxograma da Figura 3. O método compreende principalmente as seguintes etapas:

- aplicar pelo menos um dispositivo de frenagem utilizando um pedal de freio,

- estimar por meio de uma unidade de controle a resistência ao deslocamento do veículo,

- determinar por meio da unidade de controle uma engrenagem de partida, um torque de motor mínimo e uma velocidade de motor mínima, de maneira a superar a dita resistência ao deslocamento,

- se o motorista liberar o pedal de freio completamente, a unidade de controle irá manter o dispositivo de frenagem aplicado de tal forma que o veículo se mantém estacionado,

- o motorista opera um pedal de acelerador para uma posição pelo menos correspondente à dita velocidade mínima do motor,

- ativar um dispositivo de embreagem da caixa de câmbio do veículo através da unidade de controle quando a velocidade do motor atingir a velocidade do motor mínima mencionada acima,

- liberar o freio de serviço por meio da unidade de controle em paralelo com o acoplamento em conjunto do dispositivo de embreagem, de tal forma que o torque de freio do dispositivo de frenagem decresce em função do aumento do torque do motor transmitido pelo dispositivo de embreagem.

[00011] Nesse contexto, é importante que o dispositivo de frenagem esteja completamente liberado

quando o torque motriz for suficiente para manter o veículo estacionado no aclive em questão. O veículo pode então partir sem deslocar-se para trás, ao mesmo tempo que os freios não são mantidos aplicados por um tempo desnecessariamente longo.

[00012] "Resistência ao deslocamento" significa principalmente a força que deve ser superada pelo torque do motor transmitido pela embreagem para o veículo iniciar o deslocamento para frente. Isto depende principalmente do peso total do veículo e do gradiente da rodovia.

[00013] Nesse contexto, é também importante que a unidade de controle mantenha a pressão de frenagem apenas se existir o risco do veículo se deslocar na direção errada. Se a resistência ao deslocamento indica que o veículo está estacionado em uma rodovia plana ou em um declive, a unidade de controle não mantém a pressão de frenagem e a partida ocorre de maneira usual. A função de partida em ladeira em si é, portanto, ativada apenas se o veículo está em um aclive. "Unidade de controle" preferivelmente significa a unidade de controle eletrônica que é utilizada para controlar a transmissão do veículo e, através de outras unidades de controle dispostas no veículo, pode controlar funções tais como, por exemplo, aplicação de freios de serviço.

[00014] A unidade de controle preferivelmente determina uma engrenagem de partida adequada e então um torque do motor mínimo e também uma velocidade de motor mínima de maneira a superar a dita resistência ao deslocamento estimada. É possível, no entanto, é necessário primeiro determinar o torque e a velocidade e então uma

engrenagem de partida adequada. Isto pode ser feito calculando-se o torque para cada engrenagem e selecionando-se a engrenagem menor que satisfaz a exigência de torque de partida mínimo.

[00015] Uma vantagem do método acima é que o procedimento torna possível o fato da unidade de controle não necessitar aplicar a embreagem, apesar do pedal de freio ser liberado e o pedal do acelerador ser acionado, se a posição do pedal do acelerador e a velocidade do motor não forem suficientes para dar partida no veículo. Devido ao fato da embreagem ser completamente desengrenada, o aumento da rotação do motor e a pressão de turbo podem ocorrer mais rapidamente do que se a embreagem estivesse parcialmente acoplada em conjunto. Estas vantagens significam tanto uma rapidez de partida aumentada quanto um desgaste da embreagem reduzido. O procedimento não é possível sem a aplicação externa do freio de serviço. Freios sendo aplicados por uma disposição mecânica ou eletrônica que não é controlada diretamente pelo motorista é comumente chamada de "aplicação externa".

[00016] De acordo com uma realização alternativa da invenção, a unidade de controle pode, no caso de dificuldades quanto à exata estimativa do peso do veículo e do gradiente da rodovia, ajustar o tempo da completa liberação do dispositivo de frenagem, por exemplo, de tal forma que a liberação dos freios seja alterada para frente no tempo em relação à posição balanceada calculada, de tal forma que o risco de deslocamento na direção errada seja priorizado em relação ao risco de frenagem por um tempo muito longo.

[00017] De acordo com uma outra realização vantajosa da invenção, a unidade de controle pode, no caso de dificuldades quanto à exata estimativa do peso do veículo e do gradiente da rodovia, registrar a direção de rotação em um dos sensores de velocidade rotativa que registra a velocidade do veículo. A informação a cerca da direção de rotação pode ser utilizada de maneira a determinar se a aplicação externa dos freios de serviço deve ser aumentada ou diminuída de acordo com as seguintes etapas:

- a função de partida em ladeira foi ativada como acima e a unidade de controle libera gradualmente o dispositivo de frenagem em paralelo com a desengrenagem gradual do dispositivo de embreagem,

- se o veículo se desloca na direção correta antes do dispositivo de frenagem ser totalmente liberado, a unidade de controle libera o dispositivo de frenagem imediatamente,

- se o veículo se desloca na direção errada antes do dispositivo de frenagem ser totalmente liberado, a unidade de controle aumenta ou diminui a aplicação externa de maneira a evitar o movimento do veículo na direção errada.

[00018] Por meio das etapas acima, é evitada a aplicação desnecessária dos freios durante a condução, ao mesmo tempo em que é evitado o movimento do veículo na direção errada. Isto reduz a carga sobre a embreagem, a carga sobre os freios e a distância que o veículo se desloca na direção errada.

[00019] De acordo com uma realização vantajosa, o método compreende também as seguintes etapas que são aplicadas se o motorista não aciona suficientemente o pedal do acelerador:

- a função de partida em ladeira foi ativada como acima,

- o motorista libera o pedal de freio completamente,

- o motorista aciona o pedal do acelerador mas não o suficiente para corresponder ao dito torque mínimo do motor e à dita rotação mínima do motor requeridas de maneira a ativar a embreagem,

- a unidade de controle mantém a pressão de frenagem e o carro permanece estacionado,

a reação do motorista então é a de intuitivamente aplicar mais pressão ao pedal do acelerador, o pedal finalmente alcançando a posição que corresponde ao dito torque mínimo do motor e à dita rotação mínima do motor, a embreagem sendo então ativada, e sendo possível colocar o veículo em movimento de acordo com o método acima.

[00020] Em uma outra realização, o método compreende também as seguintes etapas de maneira a evitar que o sistema seja utilizado como freio de estacionamento:

- a função de partida em ladeira foi ativada como acima,

- o motorista libera o pedal de freio completamente,

- o motorista não aciona o pedal do acelerador,

a unidade de controle mantém o dispositivo de frenagem aplicado com força de frenagem inalterada por um período de tempo predeterminado,

após este primeiro período de tempo, a unidade de controle libera gradualmente o dispositivo de frenagem durante um segundo período de tempo predeterminado.

[00021] As etapas acima acontecem automaticamente sem intervenção do motorista, à medida que a última não interrompa o processo pela re-aplicação do dispositivo de frenagem utilizando o pedal de freio.

[00022] De acordo com uma outra realização vantajosa, a unidade de controle limita a rotação do motor a uma dada velocidade que é função da posição do pedal do acelerador quando o motorista liberou o pedal de freio e aciona o pedal do acelerador. Esta função permite que o motorista mantenha o pedal do acelerador totalmente pressionado sem que a rotação do motor dispare.

[00023] De acordo com uma outra realização, a unidade de controle informa ao motorista que a função de partida em ladeira está ativada por meio, por exemplo, de uma lâmpada de alerta no painel do veículo. O motorista sabe então que tem tempo suficiente para mover o pé do pedal de freio para o pedal do acelerador e que a unidade de controle irá regular a pressão de frenagem de tal forma que a partida pode ocorrer sem deslocamento para trás independente do quão rapidamente o motorista aciona o pedal do acelerador. Isto ocorre em condições em que o motorista aciona o pedal do acelerador dentro do período de tempo mencionado acima de tal forma que a função que evita que o

sistema seja utilizado como freio de estacionamento não é acionada.

[00024] De acordo com uma outra realização alternativa, o sistema descrito acima pode também ser ativado em um declive no caso em que o motorista seleciona uma engrenagem reversa, ou de outra forma indique à unidade de controle que uma engrenagem reversa é requerida, de maneira a reverter para ladeira acima. Se o motorista seleciona uma engrenagem neutra, a função não pode ser ativada.

[00025] O dispositivo para implementar o método compreende um veículo com pelo menos um dispositivo de frenagem e um pedal de freio, um pedal de aceleração e uma unidade de controle para controlar o dito dispositivo de frenagem, a rotação do motor e um dispositivo de embreagem para uma caixa de câmbio. O dispositivo de frenagem é disposto de tal forma que é aplicado pelo motorista e, nos casos descritos acima, ser liberado em função do aumento do torque motriz transmitido da embreagem ou alternativamente ser liberado se um dado período de tempo decorreu, como mencionado acima, desde que o motorista libera o pedal de freio completamente sem subsequente ter acionado o pedal do acelerador. O freio pode preferivelmente ser liberado proporcionalmente para o torque transmitido da embreagem.

[00026] De acordo com uma realização preferida, o dispositivo de frenagem consiste no freio de serviço do veículo. Neste texto, a expressão "freio de serviço" significa todos os freios de roda que o motorista aciona enquanto conduzindo o veículo. Na medida em que é possível

controlar os freios pela unidade de controle, o veículo deve ser equipado com componentes eletrônicos para controlar pelo menos o freio de serviço. O controle pode ocorrer utilizando um sistema de frenagem eletronicamente controlado existente do tipo pneumático ou hidráulico, ou com o auxílio dos freios acionados eletricamente. Neste contexto, o dito sistema de freio eletronicamente controlado consiste no que é conhecido como EBS ("Electronically controlled Brake System" - sistema de freio controlado eletronicamente) que compreende um número de funções, por exemplo, ABS ("anti-lock brakes" - freios anti-travamento), TCS ("anti-spin control" - controle anti-rotação) e BCS ("Braking Compatibility System" - sistema de compatibilidade de frenagem). O BCS recebe informação do sistema de alerta de desgaste dos freios de serviço e com base nele regula a pressão de frenagem entre o eixo frontal e o eixo traseiro. O BCS inclui também uma função que adapta a força de frenagem entre o veículo reboque e o veículo rebocado de tal forma que cada parte da combinação veicular é freada de acordo com seu próprio peso.

[00027] O veículo preferivelmente é provido com um número de sensores diferentes, por exemplo, sensores de ângulo para determinar a inclinação do veículo em relação ao plano horizontal e sensores para determinar o peso total do veículo. Estes últimos sensores podem consistir em extensômetros ou sensores piezoelétricos que detectam o peso do veículo diretamente, ou de sensores de pressão que são posicionados próximos à suspensão pneumática do veículo e emitem sinais que são proporcionais ao peso do veículo. De acordo com o método acima, o peso do veículo e a

inclinação do veículo determinam a engrenagem de partida e o torque mínimo do motor e a velocidade mínima do motor requeridos para a partida.

[00028] A linha de condução do veículo pode também ser provida com sensores de torque, o torque medido correspondendo ao torque do motor transmitido pelo dispositivo de embreagem. A relação entre este torque motriz determinado e o torque mínimo do motor mencionado acima determina a taxa na qual o torque de frenagem dos dispositivos de frenagem é liberado pela unidade de controle. A utilização de sensores de torque torna o sistema insensível a perda de potência nas unidades acionadas pelo motor na forma de ventoinhas de refrigeração, compressores e semelhantes.

[00029] De maneira a aumentar a robustez no caso de falhas nestes sensores ou na ausência destes sensores, o peso do veículo e o gradiente da rodovia podem também ser estimados determinando-se a aceleração do veículo comparada com a quantidade de combustível injetado no motor ou pelo torque motriz momentâneo determinado no sensor de torque. Similarmente, o torque determinado no sensor de torque pode ser substituído por um torque calculado que é baseado no torque do motor e na aceleração do motor. No caso de não haverem sensores de torque, estes cálculos podem ser sensíveis à perda de potência nas unidades acionadas pelo motor na forma de ventoinhas de refrigeração, compressores e semelhantes.

[00030] A caixa de câmbio preferivelmente consiste em uma caixa de câmbio automática de engrenagem provida com uma embreagem a disco automática. A embreagem a

disco é disposta de tal forma a ser controlada eletronicamente pela unidade de controle, o veículo, desta forma, apresentando um pedal de embreagem. O motorista pode escolher entre dois conjuntos para o controle da caixa de câmbio. Em uma posição automática, a unidade de controle se ocupa tanto da seleção da engrenagem quanto do controle do motor em relação ao deslocamento. Em uma posição manual, o motorista seleciona a engrenagem e o tempo de deslocamento, se apropriado sob recomendação da unidade de controle, o deslocamento e o controle do motor em si sendo então realizados pela unidade de controle.

[00031] A engrenagem selecionada pela unidade de controle pode ser comunicada ao motorista por meio de um mostrador no painel de controle ou próximo ao seletor de engrenagem.

[00032] A vantagem deste tipo de caixa de câmbio automática em comparação com uma caixa de câmbio automática convencional com estágios de engrenagem planetária e com um conversor de torque hidrodinâmico na entrada, é que, por um lado, especialmente no que diz respeito à utilização em veículos pesados, é mais simples e mais robusto e pode ser manufaturado a um custo consideravelmente mais baixo que a caixa de câmbio automática convencional, e por outro lado, apresenta maior eficiência, o que significa a possibilidade de um menor consumo de combustível.

[00033] Desta forma, a alta eficiência e durabilidade da caixa de câmbio com engrenagem em estágio podem ser combinadas com a facilidade de uso da caixa de câmbio automática, ao mesmo tempo em que é obtida uma função de partida em ladeira simples e segura. A invenção

resulta em uma carga reduzida sobre a embreagem, e a seqüência de partida é, além disso, realizada em um tempo curto. Por exemplo, uma velocidade grosseiramente de 2 km/h na direção errada duplica a carga sobre a embreagem, em comparação com a partida a partir do estado estacionado. Uma outra vantagem da invenção é que a velocidade de aplicação da embreagem pode ser reduzida de tal forma que torques transitórios na linha de condução são evitados enquanto o veículo é mantido estacionado com o auxílio da função de partida em ladeira. A invenção não utiliza níveis fixos predeterminados (torque do motor) ou tempos predeterminados para a liberação do freio de serviço, mas se adapta à resistência ao deslocamento na ladeira em questão e o fato de que o tempo para alcançar o torque motriz mínimo mencionado acima varia de acordo com a conduta do motorista, a dinâmica do motor, a perda nas unidades acionadas pelo motor, etc. O procedimento não é possível sem a aplicação externa dos freios de serviço.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[00034] A invenção será descrita em maiores detalhes abaixo com referência às realizações ilustrativas mostradas nos desenhos em anexo, nos quais:

Fig. 1 ilustra um diagrama esquemático compreendendo uma transmissão e seu sistema de controle de acordo com uma realização da invenção,

Fig. 2 ilustra uma representação esquemática da caixa de câmbio da Figura 1, e

Fig. 3 ilustra um fluxograma para ilustrar a seqüência de controle.

REALIZAÇÕES PREFERIDAS

[00035] A Figura 1 ilustra uma representação esquemática do dispositivo de acordo com uma realização da invenção. O dispositivo compreende um motor (1), um dispositivo de embreagem (2) e uma caixa de câmbio automática de engrenagem em estágio (3).

[00036] O motor compreende um virabrequim (4) e um eixo de saída (5) provido com um volante (não ilustrado na figura) que é acoplado a uma embreagem a disco seco de platô único (6). A embreagem é provida com um dispositivo pistão/cilindro pneumático (7) por meio do qual a embreagem pode ser engrenada ou desengrenada. A caixa de câmbio compreende um eixo de entrada (8) o qual, por meio de um número de pares de rodas dentadas (9, 10, 11, 12, 13), pode acionar um eixo intermediário (15). Os pares de rodas dentadas (10, 11, 12, 13) representam quatro engrenagens para frente não sincronizadas, e a disposição das rodas dentadas (14, 14', 14''), com três rodas dentadas, uma engrenagem de ré. Adicionalmente, a caixa de câmbio compreende uma engrenagem duplicada sincronizada (16) com um estágio de engrenagem baixo (LS) e um estágio de engrenagem alto (HS) e também o que se conhece por uma engrenagem gradual (17) para cambiar entre gradação baixa (LR) e gradação alta (HR). Uma caixa de câmbio e sua operação são descritas em detalhes no pedido de patente sueco SE 0101497-6. O eixo de saída (18) da caixa de câmbio é conectado a um ou mais eixos de roda motriz (não ilustrados na Figura 1).

[00037] Quando ocorre o câmbio das engrenagens não sincronizadas na caixa de câmbio básica, a velocidade é sincronizada por controle preciso da velocidade rotacional

do motor (1). A embreagem a disco (6) é desta forma desengrenada de tal forma que a velocidade rotacional do eixo principal (8) e a velocidade rotacional do eixo intermediário (15) são adaptadas para uma nova razão selecionada. O motor (1) é provido com uma unidade de controle do motor (19) que regula a velocidade do motor dependendo da quantidade de combustível injetado e do freio do motor.

[00038] Quando ocorre a mudança das engrenagens sincronizadas, isto é, a engrenagem duplicada ou a engrenagem gradual, a adaptação da velocidade é efetuada por meio dos anéis de sincronização (não ilustrados). A unidade de controle (19) controla a injeção de combustível, isto é, a velocidade do motor, dependendo da posição do pedal do acelerador, a unidade de controle (30) controlando o suprimento de ar para o dispositivo pistão/cilindro pneumático (7), por meio do qual a embreagem a disco (6) é desengrenada ou engrenada antes e depois de se completar a engrenagem de uma nova engrenagem selecionada.

[00039] Conforme pode ser visto na Figura 2, uma luva de acoplamento (20, 21, 22, 23, 24) é posicionada entre cada par de rodas dentadas. As luvas de acoplamento (20, 21, 22, 23, 24) são deslocáveis como mostrado pelas setas na Figura 2, sendo obtidos os estágios de engrenagem mostrados em conexão com as setas. Cada uma das luvas de acoplamento (20, 21, 22) para a engrenagem duplicada e engrenagens 1-4 apresenta três posições, duas posições de engrenagem LS, HS e uma posição neutra N (posição central). A luva de acoplamento (23) para a engrenagem reversa apresenta uma posição de engrenagem e uma posição neutra N.

A luva de acoplamento (24) para a engrenagem gradual apresenta duas posições de engrenagem LR e HR. O deslocamento das luvas de acoplamento é obtido pelos respectivos dispositivos servo (25, 26, 27, 28, 29) indicados esquematicamente na Figura 2, os quais podem ser dispositivos pistão/cilindro operados pneumaticamente do tipo utilizado em uma caixa de câmbio do tipo descrito acima que é comercializado sob o nome I-Shift.

[00040] Os dispositivos servo (25, 26, 27, 28, 29) são controlados por uma unidade de controle eletrônica (30) (ver Figura 1), compreendendo um microcomputador, dependendo dos sinais alimentados à unidade de controle representando vários dados do motor e do veículo. Os dados, os quais compreendem pelo menos a velocidade do motor N_A , velocidade do veículo, posição do pedal de freio (31) e pedal do acelerador (32) e, onde apropriado, freio do motor ligado/desligado, são enviados para a unidade de controle (30) a partir da unidade de controle do motor (19). Sinais de entrada adicionais são alimentados a partir de um seletor de engrenagem eletrônico que é acoplado à unidade de controle (30) e é ajustável entre uma posição de mudança manual e uma posição de mudança automática. Quando o seletor está na posição para mudança manual, a mudança automática ocorre por comando do motorista por meio do seletor de engrenagem (33). Conforme pode ser visto a partir da Figura 1, a unidade de controle (30) é também conectada a um sensor (34) para determinação de torque no eixo de entrada da caixa de câmbio, um sensor (35) para detectar o peso total do veículo e um sensor (36) para detectar a inclinação do veículo na direção longitudinal.

A unidade de controle (30) é disposta também, sob certas condições predeterminadas, de maneira a controlar o freio de serviço (37) do veículo por meio de uma unidade de controle (38) para um sistema de frenagem anti-travamento. A Figura 1 ilustra apenas um dos dispositivos de frenagem incluídos no freio de serviço.

[00041] Em conexão com uma partida em ladeira em um aclive, a unidade de controle (30) é disposta de tal forma a controlar a injeção de combustível por meio da unidade de controle do motor (19), a seleção de engrenagem por meio dos dispositivos servo (25, 26, 27, 28, 29) e o freio de serviço (37) do veículo por meio da unidade de controle de freio (38) de uma forma que será descrita em detalhes abaixo.

[00042] O funcionamento do dispositivo de acordo com a invenção quando dando partida no veículo em posição de estacionamento em um aclive é como se segue: o motorista mantém o veículo estacionado por meio do freio de serviço (37) do veículo enquanto qualquer freio de estacionamento é liberado. Ao mesmo tempo, a unidade de controle (30) realiza uma estimativa do peso total do veículo e do gradiente da rodovia, isto é, a resistência ao deslocamento, com o auxílio de sinais provenientes de um número de sensores de peso e sensores de ângulo (35), (36). Nesta estágio, a unidade de controle (30) estima uma engrenagem de partida adequada e um torque do motor T_E mínimo requerido e uma velocidade do motor N_E mínima requerida para a caixa de câmbio tendo em vista os valores estimados para o peso total e gradiente. Se a unidade de controle (30) estima que há o risco do veículo se deslocar

na direção errada, a unidade de controle (30) solicita a aplicação externa do freio de serviço (37). Quando o motorista decide iniciar a condução, libera o pedal de freio para o freio de serviço (37) e pressiona o pedal do acelerador. Quando o motorista libera o pedal de freio, a unidade de controle (30) continua a enviar um sinal para a unidade de controle (38) dos freios com uma solicitação de continuação da aplicação do freio de serviço (37).

[00043] O funcionamento é descrito principalmente para dar partida no veículo a partir de uma posição estacionada, mas funciona de forma correspondente enquanto em andamento em um caso em que os freios devem ser aplicados externamente quando o veículo foi parado temporariamente.

[00044] Neste meio tempo, o motorista pressiona o pedal do acelerador e a rotação do motor começa a aumentar. A unidade de controle (30) limita a rotação do motor a uma dada velocidade que é uma função da posição do pedal do acelerador. Esta função permite ao motorista manter o pedal do acelerador totalmente pressionado sem que a velocidade dispare. O pedal do acelerador deve então ser mantido totalmente ou parcialmente pressionado até que a embreagem esteja completamente aplicada e o procedimento de regulação para a partida em ladeira cesse. Uma rotação de trabalho sem carga aproximada para caminhões pesados é grosseiramente de 600 rpm. Se uma certa combinação de peso total e gradiente requer uma rotação de 1000 rpm, o pedal do acelerador deve ser mantido pressionado de maneira a manter pelo menos este valor por todo o procedimento até

que a embreagem esteja totalmente aplicada e o veículo se desloque para frente.

[00045] Quando a rotação do motor atinge a velocidade mínima requerida, a embreagem será aplicada e o torque motriz começa a ser transmitido para as rodas motrizes por meio da engrenagem de partida selecionada na caixa de câmbio. O torque motriz transmitido pela embreagem (6) é determinado por mensuração por um sensor de torque (34) no eixo de entrada da caixa de câmbio, ou é calculado como torque do motor menos a aceleração do motor multiplicado pelo momento de inércia do motor. O freio de serviço (37) é liberado proporcionalmente enquanto o torque motriz transmitido mencionado acima aumenta. No instante em que o torque motriz é suficiente para manter o veículo estacionado, o freio de serviço é liberado completamente, sendo evitado o deslocamento para trás. Na medida em que o motorista neste momento está preferivelmente mantendo o pedal do acelerador pressionado em uma posição correspondendo a um torque do motor mais alto do que é requerido para manter o carro estacionado, o veículo começará a se deslocar na direção selecionada.

[00046] A Figura 3 ilustra um diagrama relativo a uma realização da função de partida em ladeira. A função é ativada em conexão com a partida de um veículo estacionado, por exemplo, quando a partida do veículo a partir de uma posição estacionada ou em percurso no caso de uma parada temporária, em um aclave e procede de acordo com a descrição que se segue.

[00047] Quando o motorista decide partir (S1), a unidade de controle executa uma estimativa da resistência

ao deslocamento do veículo. A resistência ao deslocamento é estimada pela determinação do peso total de veículo e do gradiente da rodovia com o auxílio de sinais provenientes de um número de sensores de peso e sensores de ângulo. É também concebível levar-se em conta o desgaste interno, por exemplo, em relação à temperatura do motor e/ou da caixa de câmbio. A unidade de controle determina uma força mínima requerida para superar a resistência ao deslocamento estimada e nesta base seleciona uma engrenagem de partida adequada para a caixa de câmbio, e um torque de partida requerido a partir do motor (S2). Os critérios que determinam a engrenagem de partida são a rapidez de partida, a aceleração de partida, o desgaste da embreagem e o número de mudanças requerido para se alcançar a velocidade desejada. A unidade de controle determina então um torque mínimo de partida T_E e uma velocidade mínima de partida N_E para o motor. Levando-se em consideração também a rapidez de partida e carga na embreagem, o dispositivo de acordo com a invenção pode assegurar que partidas aceitavelmente rápidas possam ocorrer com um mínimo de carga na embreagem. Dependendo do gradiente, velocidades de partida outras que não a rotação de trabalho sem carga do motor podem ser selecionadas.

[00048] Um pré-requisito para que a função seja ativada é que o gradiente da ladeira exceda a um certo valor predeterminado (S3). Nesta situação, o veículo é mantido estacionado com o auxílio do freio de serviço do veículo (S4), enquanto que qualquer freio de estacionamento é liberado. Quando o motorista decide partir, libera o pedal de freio para o freio de serviço (S5) e pressiona o

pedal do acelerador. Quando o motorista libera o pedal de freio, a unidade de controle (30) continua a enviar um sinal para a unidade de controle (38) dos freios com uma solicitação por aplicação contínua do freio de serviço (S6). Esta aplicação externa do freio de serviço continua por um primeiro período de tempo predeterminado limitado de 1-5 segundos, preferivelmente aproximadamente 1 segundo, e é monitorada por um temporizador (S7). Quando o período de tempo se encerra sem que o motorista tenha pressionado o pedal do acelerador ou o pedal de freio, a aplicação do freio de serviço é reduzida gradualmente independente de uma solicitação contínua por aplicação externa (S7) por parte da unidade de controle.

[00049] Quando o temporizador é iniciado, é verificado se o motorista pressionou o pedal de freio ou o pedal do acelerador (S8), de forma que a rotação do motor começa a aumentar. O temporizador continua a contar regressivamente enquanto o pedal do acelerador não é acionado. Quando o pedal do acelerador é acionado, a unidade de controle envia um sinal para o sistema de freio a propósito de manter a pressão de frenagem (S9). O motorista deve agora pressionar o pedal do acelerador para uma posição que é pelo menos a mesma, mas preferivelmente excede aquela requerida para manter a velocidade de partida mínima. Neste meio tempo, o sistema verifica se o pedal do acelerador não foi liberado (S10).

[00050] De acordo com esta realização, a pressão de frenagem será mantida ou até que o motorista libere o pedal do acelerador ou até que a velocidade mínima de

partida seja alcançada. Certamente é perfeitamente possível introduzir um limite de tempo nesta etapa.

[00051] Quando a rotação do motor real alcança ou excede a velocidade mínima de partida predeterminada (S_{11}), a unidade de controle irá controlar a rotação do motor para uma velocidade de partida N_{ST} . A velocidade de partida N_{ST} é uma função da posição do pedal do acelerador e da resistência ao deslocamento de tal forma que uma velocidade de partida mais alta é obtida para uma resistência ao deslocamento alta e quando o pedal do acelerador está relativamente bem pressionado. Esta função permite ao motorista manter o pedal do acelerador completamente pressionado sem que a rotação do motor dispare. O pedal do acelerador deve então ser mantido pelo menos pressionado na posição mencionada acima até que a embreagem esteja completamente aplicada e o procedimento de regulação para partida em ladeira cesse.

[00052] Quando a velocidade mínima de partida N_E foi obtida, a embreagem será aplicada (S_{12}) e um torque motriz começa a ser transmitido para as rodas motrizes por meio da engrenagem de partida selecionada na caixa de câmbio. O freio de serviço é liberado proporcionalmente ao aumento do torque motriz. Este procedimento continua até que o torque motriz seja suficiente para manter o veículo estacionado e seja detectado que o veículo se desloca na direção selecionada (S_{13}). Informação acerca da direção de deslocamento do veículo é obtida a partir de um sensor que emite um sinal de velocidade rotacional positivo ou negativo em relação à velocidade do veículo. No instante em que o veículo começa a se deslocar, o freio de serviço é

totalmente liberado e a função de partida em ladeira pode ser desativada (S14). Na medida em que o motorista está neste momento preferivelmente mantendo o pedal do acelerador pressionado em uma posição correspondendo a um torque mais alto que o torque mínimo de partida, a rotação do motor irá aumentar quando o procedimento de regulação de partida em ladeira da unidade de controle cessa. O programa de controle normal da unidade de controle assume (S15).

[00053] O sistema também se ocupa de desvios do funcionamento normal acima. Se o sistema detecta que o pedal do acelerador foi liberado (S10) após um primeiro sinal de que foi ativado (S8), ou enquanto o sistema está em espera que a rotação do motor alcance o torque mínimo de partida (S11), é verificado se o motorista ativou o pedal de freio novamente (S5). Se o pedal de freio não foi ativado, o temporizador será reiniciado (S6). O motorista pode assim reiniciar a função ativando novamente o pedal do acelerador (S8) ou alternativamente permite que o temporizador se esgote (S7) e permitir que o freio de serviço seja liberado gradualmente (S16) de maneira a interromper a função (S14).

[00054] A aplicação do freio de serviço é reduzida gradualmente (S16) independente da solicitação contínua por aplicação externa. A redução da aplicação externa do freio de serviço continua por um segundo período de tempo predeterminado limitado de 1-5 segundos, preferivelmente aproximadamente 1 segundo, após o que o freio de serviço não é aplicado de forma alguma. Esta é uma função de segurança que se destina, a propósito, a prevenir que a função seja utilizada como freio de estacionamento.

Se o motorista não reagiu re-aplicando o pedal de freio quando a aplicação externa cessa, uma função de segurança adicional pode ser a ativação do freio de estacionamento quando é detectado que há o risco do veículo começar a se deslocar na direção errada.

[00055] Se o sistema detecta que o veículo está se deslocando na direção errada (S13), isto é, que a velocidade $v > 0$ oposta à direção selecionada, em conexão com a embreagem sendo aplicada (S12), é verificado se o pedal do acelerador foi liberado (S17). Se assim for, é verificado se o motorista ativou o pedal de freio novamente (S5). O procedimento de regulação então continua da mesma forma que para o caso descrito em conexão com a verificação de velocidade (S11) acima. Se é detectado que o motorista não liberou o pedal do acelerador (S17), o sistema irá manter a pressão de frenagem enquanto a embreagem continuar a ser aplicada (S18). Uma verificação é então realizada para se o veículo está estacionado ou em deslocamento na direção correta (S19), isto é, se a velocidade $v \geq 0$ na direção selecionada. Se o veículo ainda está se deslocando na direção errada, as etapas S17, S18 e S19 são repetidas. Isto pode ocorrer se o cálculo original do torque estimado e da velocidade ótima produziu valores que são muito baixos. Quando o veículo está pelo menos estacionado (S19), a simultânea liberação do freio de serviço e aplicação da embreagem (S12) é reiniciada. Quando a embreagem é aplicada totalmente ou virtualmente, o veículo irá se deslocar na direção correta (S13). Se o freio de serviço não é completamente liberado nesta situação, a pressão de frenagem é liberada (S14) e a função é interrompida. A

informação a cerca da direção do movimento do veículo pode, desta forma, ser utilizada de maneira a liberar o freio de serviço mais cedo, isto é, antes da embreagem ser totalmente aplicada e na condição de que o veículo começou a se deslocar na direção correta.

[00056] Se a unidade de controle detecta no estágio inicial que o gradiente da rodovia não é suficiente (S3) para a ativação da função de partida em ladeira, a ativação do pedal de freio (S20) irá resultar apenas no fato da função permanecer inativa. Neste caso, o procedimento de regulação passa diretamente para a última etapa (S14), após o que o programa de controle normal da unidade de controle assume (S15).

[00057] De acordo com uma outra realização alternativa, o controle de freio eletrônico EBS é provido com um controle anti-rotação TCS para os freios em adição ao sistema anti-travamento ABS. No caso da unidade de controle (38) dos freios detectar que as rodas motrizes giram em conexão com a partida em ladeira, o controle anti-rotação dos freios irá assumir o controle da pressão de frenagem. Isto pode ocorrer quando as rodas giram na direção correta, o que significa que a função de partida em ladeira está desconectada.

[00058] De acordo com uma outra realização alternativa da invenção, é possível, no caso de dificuldades estimar exatamente o torque de partida e a velocidade de partida mínima N_E mencionados acima, selecionar o tempo para a liberação dos freios de serviço de tal forma que a probabilidade de deslocamento na direção

errada em comparação com frenagem por muito tempo apresenta uma distribuição desejada.

[00059] De acordo com uma outra realização alternativa , o sistema de controle da transmissão informa ao motorista do veículo a cerca de quando a função de acordo com a invenção é ativada por meio de uma lâmpada de alerta ou um mostrador disposto no veículo.

[00060] De acordo com uma outra realização alternativa, o sistema descrito acima pode também ser ativado em um declive um caso em que o motorista engate uma engrenagem reversa, ou de outra forma indique à unidade de controle que uma engrenagem reversa é requerida, de maneira a subir a ladeira.

[00061] A invenção não deve ser encarada como limitada às realizações ilustrativas descritas acima, mas um número de variantes e modificações adicionais é concebível dentro do escopo das reivindicações que se seguem.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para partida em ladeira de um veículo a motor estacionado, que compreende as etapas de:

- a) aplicar pelo menos um dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) utilizando o pedal de freio (31),
- b) estimar a resistência ao deslocamento do veículo por meio de uma unidade de controle (30),
- c) quando o motorista libera o pedal de freio (31), a unidade de controle (30) mantém o dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) aplicado de tal forma que o veículo permanece estacionado, e
- d) o motorista aciona um pedal de acelerador (32) para uma posição que corresponde pelo menos ao dito torque mínimo transmitido pela embreagem,

caracterizado pelo fato de que o método compreende adicionalmente as etapas de:

- e) determinar por meio da unidade de controle (30) uma engrenagem de partida, um torque mínimo transmitido pela embreagem e uma velocidade mínima do motor para superar a dita resistência ao deslocamento estimada,
- f) ativar por meio da unidade de controle (30) um dispositivo de embreagem (2) para transmitir o torque do motor proveniente do motor (1) do veículo para a caixa de câmbio (3) do veículo, e
- g) liberar por meio da unidade de controle (30) o dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) em paralelo com a aplicação do dispositivo de embreagem (2), de tal forma que o torque de frenagem do dispositivo de frenagem decresce em função do aumento

do torque do motor transmitido pelo dispositivo de embreagem.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) ser completamente liberado quando o torque motriz é suficiente pelo menos para manter o veículo estacionado.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) manter o dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) aplicado por um período de tempo predeterminado após o pedal de freio (31) ter sido liberado.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) liberar o dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) gradualmente após um segundo período de tempo predeterminado se o pedal do acelerador (32) não foi acionado.

5. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) liberar o dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) gradualmente após um segundo período de tempo predeterminado se o pedal de freio (31) não foi acionado.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) liberar o dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) em paralelo com a aplicação do dispositivo de embreagem (2) de tal forma que o torque de frenagem do dispositivo de frenagem decresce proporcionalmente ao aumento do torque do motor transmitido pelo dispositivo de embreagem.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) estimar a dita resistência ao deslocamento em relação ao peso total do veículo e do gradiente da ladeira.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) determinar com base na dita resistência ao deslocamento se há o risco do veículo se deslocar na direção errada, e ativar uma função de partida em ladeira.

9. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) determinar em uma primeira etapa uma engrenagem de partida para a caixa de câmbio (2) em relação à resistência ao deslocamento.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) determinar em uma segunda etapa um torque mínimo do motor (T_E) e uma velocidade mínima do motor (N_E) de maneira a superar a dita resistência ao deslocamento estimada.

11. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) determinar em uma primeira etapa um torque mínimo do motor (T_E) e uma velocidade mínima do motor (N_E) de maneira a superar a dita resistência ao deslocamento estimada.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) determinar em uma segunda etapa uma engrenagem de partida para a caixa de câmbio (2) em relação à resistência ao deslocamento.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) continuar a manter o dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) aplicado se o motorista não aciona um pedal de acelerador (32) para uma posição que corresponde pelo menos ao dito torque mínimo transmitido pela embreagem.

14. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) continuar a manter o dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) aplicado se a rotação do motor não alcançou a dita velocidade mínima do motor (N_E) requerida de maneira a se obter o dito torque mínimo transmitido pela embreagem.

15. Método, de acordo com a reivindicação 10 ou 11, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) ativar o dispositivo de embreagem (2) quando a dita velocidade mínima do motor (N_E) é alcançada.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) controlar a rotação do motor para uma velocidade de partida (N_{ST}) quando o pedal do acelerador (32) é acionado para uma posição em que a rotação do motor excede a dita velocidade mínima (N_E).

17. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da função de partida em ladeira ser desativada quando o dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) está completamente liberado.

18. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da função de partida em ladeira ser desativada quando a unidade de controle (30) detecta que o veículo se desloca na direção desejada.

19. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de, quando a unidade de controle (30) detecta que o veículo se desloca em uma direção não desejada durante a aplicação do dispositivo de embreagem (2), a unidade de controle (30) mantém a pressão de frenagem até que o movimento do veículo cesse enquanto continua a aplicação do dispositivo de embreagem.

20. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de, quando a unidade de controle (30) detecta que o veículo se desloca em uma direção não desejada durante a aplicação do dispositivo de embreagem (2), a unidade de controle (30) aumenta a pressão de frenagem até que o movimento do veículo cesse enquanto continua a aplicação do dispositivo de embreagem.

21. Dispositivo para partida em ladeira de um veículo a motor estacionado compreendendo pelo menos um dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) e um pedal de freio (31), um pedal de acelerador (32), uma unidade de controle (30) para controlar o dito dispositivo de frenagem, a velocidade do motor e um dispositivo de embreagem (2) para a caixa de câmbio, e pelo menos um sensor (34, 35, 36) para determinar o estado de pelo menos um dos dispositivos indicados acima, em que o dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) é disposto de tal forma a ser aplicado pelo motorista, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) ser liberado proporcionalmente ao aumento do torque motriz da embreagem transmitido quando a velocidade do motor alcança uma velocidade mínima (N_E) que é estimada pela unidade de controle (30) e é função do peso total do veículo e do gradiente da ladeira.

22. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) ser disposto de tal forma a ser completamente liberado quando o torque motriz é suficiente para manter o veículo estacionado.

23. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) ser disposto de tal forma a ser aplicado pela unidade de controle (30) por um período de tempo predeterminado após o motorista ter liberado o pedal de freio (31).

24. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) ser disposto de tal forma a ser liberado gradualmente durante um segundo período de tempo predeterminado se o pedal do acelerador (32) não foi acionado.

25. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 23 ou 24, **caracterizado** pelo fato do período de tempo ser de 1-5 segundos.

26. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de frenagem (25, 26, 27, 28, 29) se consistir no freio de serviço (37) do veículo.

27. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) ser disposta de tal forma a estimar um torque de partida requerido em relação ao peso total do veículo e do gradiente da ladeira.

28. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) ser disposta de tal forma a estimar uma engrenagem de partida requerida para a caixa de câmbio.

29. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 28, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) ser disposta de tal forma a controlar a rotação do motor para uma velocidade de partida (N_{ST}) quando a velocidade solicitada pelo motorista exceder à dita velocidade mínima (N_E).

30. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 29, **caracterizado** pelo fato da unidade de controle (30) ser disposta de tal forma a ser ativada quando a rotação do motor estiver próxima ou se igualar à dita velocidade mínima.

31. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato da caixa de câmbio ser provida com uma embreagem a disco automática (6).

32. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 31, **caracterizado** pelo fato da embreagem a disco (6) ser disposta de tal forma a ser controlada pela unidade de controle (30).

33. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de um sensor conectado à unidade de controle (30) ser um sensor de inclinação (36).

34. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de um sensor conectado à unidade de controle (30) ser um sensor de torque (34).

35. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de um sensor conectado à unidade de controle (30) ser um sensor de peso (35).

36. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de um sensor conectado à unidade de controle (30) ser um sensor de direção para a direção do movimento do veículo.

DESENHOS



