



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0814139-8 B1



(22) Data do Depósito: 03/07/2008

(45) Data de Concessão: 28/05/2019

(54) Título: PROCESSO PARA O COMANDO DE UM CÂMBIO AUTOMÁTICO DE UM VEÍCULO AUTOMOTOR.

(51) Int.Cl.: F16H 61/16.

(30) Prioridade Unionista: 27/07/2007 DE 10 2007 035 297.4.

(73) Titular(es): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG.

(72) Inventor(es): MATTHIAS WINKEL; THOMAS JÄGER; ROLAND MAIR; REINER KNEER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2008058576 de 03/07/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/015980 de 05/02/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 27/01/2010

(57) Resumo: PROCESSO PARA O COMANDO DE UM CÂMBIO AUTOMÁTICO DE UM VEÍCULO AUTOMOTOR A invenção refere-se a um processo para o comando de um câmbio automático de um veículo automotor, no qual uma função mantenedora de marcha é ativada por exigência do motorista e, na dependência de uma condição de retorno, será desativada. Para possibilitar um aproveitamento e término da função mantenedora da marcha de modo efetivo, com segurança operacional e de maneira confortável, a condição de retorno será determinada com o auxílio de ao menos um dos seguintes critérios ou de combinações lógicas daí formadas: a) um espaço de tempo flexível, considerando-se os tempos de paralisação do veículo, b) rotações de um motor de acionamento do veículo automotor ou de uma ou de várias grandezas correlatas com as rotações do motor, c) uma exigência nova, idêntica ou diversa, d) uma troca de um estado operacional do veículo automotor, e e) um exame de plausibilidade considerando-se o processo de partida.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "PROCESSO PARA O COMANDO DE UM CÂMBIO AUTOMÁTICO DE UM VEÍCULO AUTOMOTOR".

[001] A presente invenção refere-se a um processo para o comando de um câmbio automático de um veículo automotor. Com a expressão "câmbio automático", entendem-se todos os câmbios que modificam automaticamente a sua relação de multiplicação, ou seja, também câmbio de arco envolvente.

[002] A função "manter marcha" nos câmbios automáticos em seções de acionamento de veículo automotor já é conhecida. No caso, é evitada uma troca de marcha, prevista efetivamente em um modo de câmbio automático, sendo mantida uma marcha atualmente engatada, ou seja, uma relação de multiplicação atual. Para concretizar um correspondente desejo quanto do deslocamento, esta função pode ser ativada basicamente através de um aparelho de comando pela interpretação do desejo do deslocamento, baseado em grandezas auxiliares e algoritmos de avaliação, de forma automática ou através de uma chamada direta do motorista, em processo de ativação manual.

[003] Sistemas de comando conhecidos com ativação automática das funções utilizam a preservação temporária de uma marcha, dentro de programa de comando de câmbio, por exemplo, para realizar um comando de câmbio adequado a um modo de dirigir de um motorista, eventualmente de natureza acentuadamente desportiva ou econômica. Como exemplo, pode-se mencionar os documentos DE 197 33 464 B4 e DE 43 25 296 A1. No caso, a função "manter marcha" que será ativada e também desativada de modo automático. Esses processos podem reconhecer o comportamento de deslocamento específico do motorista, mas apenas estão em condições restritas de reagirem a situações de deslocamentos cambiantes no sentido da percepção avançada de um motorista na efetiva operação no veículo, e liberando, de

acordo com a situação momentânea, a função "manter marcha".

[004] Na função "manter marcha", por ocasião da chamada do motorista pela atuação do motorista, a seguir também designada como "manter marcha atual", ou simplesmente designando o processo como função de preservação de marcha, sendo, por outro lado, dada a oportunidade ao motorista de suprimir diretamente mudanças de marcha liberadas pelo comando do câmbio, ou seja, calculadas, ou ainda de preservar uma marcha atualmente engatada contra uma troca de marcha, eventualmente ocasionada pelo comando do câmbio.

[005] Os antecedentes para este fato residem em que em virtude de suas possibilidades de percepção o motorista pode adquirir conhecimento de condições especiais do percurso e/ou de condições marginais, nas quais as mudanças de marcha não deveriam ocorrer, ou seja, que exerceriam efeitos desvantajosos na situação operacional atual. Isto pode ocorrer, por exemplo, em aclives ou em declives no trânsito em marcha lenta tipos Stop-and-Go, em terreno acidentado ou por ocasião de manobra.

[006] O motorista pode, tipicamente, sinalizar a exigência "manter marcha atual" para o aparelho de comando do câmbio, através de um elemento de comando. No caso dos elementos de comando, que mostram o seu respectivo estado comutado, diretamente através da sua posição de comutação, por exemplo, em uma tecla que pode ser encaixada no comutador do deslocamento ou, de modo indireto, através de uma indicação, sendo que a função pode, basicamente, permanecer ativa, até que o veículo, ou seja, a seção de acionamento com a marcha engatada, se encontrar em uma marcha operacional admissível, ou seja, conforme indicado pelos elementos de comando. Fica, por outro lado, a cargo do motorista de terminar novamente a função pela ativação da chave em um momento dado. Nas chaves que ativam a função de retenção de marcha, mas que não indicam de forma explíci-

ta, por exemplo, chaves em forma de teclas não encaixáveis, está previsto no comando do câmbio uma posição de retorno obrigatória através da qual será terminada a função mantenedora da marcha.

[007] Frequentemente fica até incômodo para o motorista ter de desativar a função por ele ativada através do elemento de comando, após a ausência da razão pela ativação, ou, no mais tardar, após uma exigência relativa a uma indicação no abandono da região admissível para a marcha, tendo que fazer essa desativação mencionada, ele próprio, pela renovada ativação do elemento de comando, ou seja, pelo destravamento da chave de encaixe. Além disso, isto pode implicar em um desvio desnecessário do estado do deslocamento atual. Em determinadas situações, poderá também ser forçosamente necessário que o comando de marchas passe a atuar, terminando imediatamente a função retentora da marcha, a fim de assegurar uma operação de deslocamento regular, ou seja, para excluir maior desgaste ou, em caso extremo, danos ao câmbio ou demais danos na seção de acionamento. Portanto, é basicamente mais confortável e mais conveniente prever o término da função retentora de marcha e o retorno para o modo de câmbio automático regular do software e comando de câmbio por meio de uma condição de retorno.

[008] É conhecido indicar o retorno para a operação de deslocamento automática de forma cronológica, depois de decorrido um espaço de tempo fixo. Este critério bastante simples, todavia, nem sempre é lógico e suficiente, já que a exigência para o retorno ao deslocamento automático pode, por exemplo, também já ocorrer no estado paralisado, enquanto ainda será necessário aguardar um período de espera até a partida. Exemplos para esta ocorrência são a paralisação em um sinal ou em uma embocadura na rua, ou a espera ao término da saída ou da saída de passageiros em um ponto de parada de ônibus. Nesses casos, a limitação temporal da função decorreria ao menos parci-

almente, ou seja, operaria em vazio, sem que o veículo se encontre naquela situação de deslocamento esperada para a qual a preservação da marcha foi exigida. Uma situação desta natureza, para a qual foi chamada a função de manutenção de marcha pode, por exemplo, ser o grande aclave no segmento do percurso próximo. Uma situação similar ocorreria em uma operação de Stop-and-go em um aclave; a função seria eventualmente terminada antes de ser coberto o trecho em aclave. O aproveitamento de um período de tempo fixo, portanto, é muito incompleto para condição para o retorno.

[009] Diante destes antecedentes, a invenção tem como objetivo propor um processo para o comando de um câmbio automático, para um veículo automotor, o qual, em uma função mantenedora de marcha, que pode ser ativada por meio de chamada do motorista, prevê uma condição de retorno que possibilita sempre um aproveitamento efetivo, com segurança operacional e confortável, bem como o término da função mantenedora da marcha.

[0010] Portanto, a invenção tem por base o reconhecimento que em um comando de câmbio uma condição de retorno preciso para retorno de um modo de manutenção de marcha, exigida pelo motorista, para um modo de câmbio automático, comparada com uma condição rígida de retorno, é essencialmente mais eficaz, e especialmente com uma condição de retorno adequada à respectiva situação operacional, ou seja, de deslocamento, contrário a uma condição de retorno com um período de tempo fixo, a função de manutenção de marcha poderá ser preservada até que seja lógico e vantajoso na respectiva situação. Comparado com um retorno manual que somente poderá ser concretizado pelo motorista, uma condição de retorno flexível, oferece a possibilidade de término automático da freada e, portanto, constitui um uso essencialmente mais confortável e mais preciso da função mantenedora de marcha.

[0011] Assim sendo, a invenção baseia-se em um processo para o comando de um câmbio automático de um veículo automotor, no qual uma função mantenedora de marcha é ativada por uma exigência do motorista, sendo desativada na dependência de uma condição de retorno.

[0012] Para solucionar esta tarefa, a invenção prevê, além disso, que a condição de retorno seja determinada com o auxílio de ao menos um dos seguintes critérios:

- a) período de tempo flexível, levando em conta tempos de paralisação do veículo,
- b) rotações do motor de acionamento do veículo automotor ou de uma ou várias grandezas correlatas com a rotação do motor,
- c) uma nova exigência de deslocamento idêntica ou diferente,
- d) uma troca de um estado operacional do veículo automotor, e
- e) um exame de plausibilidade, considerando-se o processo da partida.

[0013] Conforme já inicialmente mencionado, a expressão "câmbio automático" se entende todos os câmbios com uma alteração de multiplicação automática, por exemplo, autômatos escalonados com troca de marcha automática. A função mantenedora de marcha representa a preservação de uma multiplicação de câmbio.

[0014] Vantajosamente, a presente invenção propõe a utilização de uma condição de retorno variável que é determinada com um algoritmo adequado de processamento e de câmbio, preferencialmente dentro de um conjunto de comando de câmbio já existente. No caso, serão registrados dados relevantes sensoriais, sendo usados conforme a necessidade, bem como são controlados determinados critérios que são também avaliados com a intenção de terminar no tempo preciso a função mantenedora de marcha temporária quando a sua finalidade respectiva de exigência tiver sido cumprida e/ou a preservação

continuada da marcha engatada poderia ter efeitos desvantajosos. Neste sentido, o respectivo desejo do motorista será atendido na maior extensão possível. A seguir, o processo de acordo com a invenção será explicitado com base em formas de execução preferidas.

[0015] De acordo com uma primeira forma de realização preferida do processo, o período de tempo somente correrá para a função mantenedora de marcha quando o veículo estiver em deslocamento. Desta maneira, os tempos de paralisação inicialmente mencionados não terão influência sobre a função. Para cobrir também uma operação de Stop-and-Go é vantajoso não apenas manter um cronômetro para o período de tempo da função mantenedora da marcha em caso de paralisação, mas também reprogramá-lo (para zero). Desta maneira, o período de tempo predeterminado é um tempo líquido na operação de deslocamento da função mantenedora de marcha com sequencial término automático da função.

[0016] Ao invés de um critério temporal desta natureza ou eventualmente em combinação com um critério temporal deste tipo, critérios relevantes para o acionamento podem oferecer uma posição de retorno mais variável e mais precisa. Será especialmente vantajoso utilizar critérios relativos às rotações de um motor de combustão que pode ser unido com fecho devido à força com o câmbio, visando a determinação da condição de retorno.

[0017] Neste sentido, poderá estar prevista que a função mantenedora de marcha seja automaticamente desativada quando for ultrapassado um valor de umbral superior, relevante ao acionamento e previamente determinado, ou quando houver uma queda abaixo de um valor de umbral inferior, relevante ao acionamento, previamente determinado.

[0018] O valor de umbral desta natureza, relevante ao acionamento, pode vantajosamente ser um determinado número de rotações do

motor de combustão, vinculado ao câmbio. Por exemplo, um valor de umbral superior poderá ser ultrapassado quando as rotações do motor se aproximarem de um limite de regulação de potencial eletrônico do motor de acionamento, ou seja, quando estiver disponível um potencial excedente. Na região das rotações inferiores, poderá verificar-se uma queda abaixo do valor de umbral quando as rotações do motor se aproximarem de rotações de marcha em vazio, ou seja, quando o momento de acionamento não mais for suficiente para manter uma determinada rotação. Nestas hipóteses, não será lógico continuar a marcha atualmente engatada, de maneira que o câmbio retorna para o modo de operação automática, sem a atuação do motorista.

[0019] De maneira análoga, as rotações do motor podem também ser substituídas por outros sinais que descrevem as rotações do motor. Isto poderia, por exemplo, ser feito por rotações de entradas do câmbio, rotações de impulsão do câmbio, ponderado com a multiplicação de câmbio correspondente na marcha ou na velocidade do veículo, ponderada com um fator pertencente de câmbio, de rodas e de multiplicação de eixo. A partir destas grandezas, também podem ser derivados valores de umbral para uma condição de retorno acima definida.

[0020] Os limites de rotações, ou seja, os valores de umbral mencionados, também podem ser reguláveis na dependência de um desejo do motorista, o qual, por exemplo, por um pedal do motorista ativado, um pedal de freio ativado, ou um freio secundário ativado é sinalizado e reconhecido. Desta maneira, por exemplo, poderá ser tratada separadamente a ocorrência de operação de tração (deslocamento em um aclave, ou seja, deslocamento em um plano) do caso de operação de empuxe (deslocamento, ou seja, frenagem em descida), podendo ser tratada separadamente. Também é possível considerar desta maneira a intensidade do desejo do motorista.

[0021] Além disso, também é possível que o próprio motorista ter-

mine a função mantenedora da marcha. Diante de uma ativação de uma chave especial, a condição de retorno oferece, para tanto, possibilidades especialmente mais ampliadas e confortáveis. Neste sentido, será conveniente terminar a função mantenedora da marcha quando for recebida pelo motorista uma nova exigência, ou seja, de natureza diversa, para o câmbio, ou seja, para o veículo de parte do motorista. Uma exigência do motorista desta natureza pode, por exemplo, corrigir a marcha atual, eventualmente pela ativação única ou repetida de uma alavanca seletora na direção de mais ou de menos para a comutação para marcha mais alta ou para marcha mais baixa do câmbio. Também poderá ser explicitamente chamado um modo automático. Estas exigências do motorista mostram para o comando do câmbio diretamente o desejo do motorista no sentido de terminar a função mantenedora de marcha, até então ainda ativa, com a consequência da correspondente automática da desativação da função mantenedora de marcha.

[0022] Uma outra exigência do motorista pode ser passar para uma modificação da direção do deslocamento sinalizando, por exemplo, pela ativação de uma chave para o indicador da direção de deslocamento, ou por um sensor de ângulo de direção. Uma outra exigência de deslocamento poderá ser o chamado "Kickdown", ou seja, ativação direta do pedal de deslocamento para ativar uma chave "Kickdown", normalmente com a consequência de uma retro-comutação do câmbio em ao menos uma marcha. Também estas exigências de deslocamento mostram o desejo do motorista em terminar a função mantenedora da marcha.

[0023] Por ocasião de uma renovada exigência da função mantenedora de marcha pelo motorista existem, por outro lado, duas possibilidades. Por um lado, o comando do câmbio poderá ser regulado de tal maneira que uma renovada exigência de deslocamento para a manu-

tenção da marcha seja interpretada como condição de retorno de ação direta.

[0024] Todavia, também é possível, por ocasião de uma nova exigência de deslocamento para a manutenção da marcha, prolongar o espaço de tempo para a função mantenedora da marcha, ou seja, retardar a condição de retorno. Isto pode ser realizado, por exemplo, pelo recuo de um cronômetro, ou seja, uma renovada partida do espaço de tempo ou por um aumento do espaço de tempo do cronômetro em um incremento predeterminado. Na variante mencionada por último, o motorista poderá prolongar vantajosamente a preservação da marcha quando ele puder prever que a duração de tempo normal da função não é suficiente.

[0025] Além disso, pode ser prevista que a função mantenedora da marcha seja desativada quando estiver sido terminado um estado operacional temporário para o qual foi exigida a função mantenedora da marcha. Caso o motorista, por meio de uma função mantenedora da marcha, quiser determinar uma situação temporária, por exemplo, não permitir uma comutação com o deslocamento em um aclave ou declive, então pode-se partir do pressuposto que por ocasião do término deste estado operacional, ou seja, na troca para um outro estado operacional, também estará terminada a situação liberadora para a manutenção da marcha e, portanto, o desejo correspondente do motorista.

[0026] Caso a função mantenedora da marcha tenha sido ativada, por exemplo, na operação de empuxe, então ela será terminada quando reinar operação de empuxe o que, por exemplo, é sinalizado pelo fato de que agora não se verifica uma ativação de pedal de deslocamento, mas, eventualmente, uma ativação do freio. Caso, por outro lado, a função mantenedora da marcha foi ativada na operação de empuxe, ela será terminada quando reinar uma operação de tração, o

que é sinalizado, por exemplo, pelo fato de que agora não mais se verifica uma ativação do freio, mas uma ativação do pedal de deslocamento. Desta maneira, a função mantenedora da marcha, por um lado, pode ser regulada em um deslocamento em descida de montanha/vale de modo especialmente eficaz e objetivo. Por outro lado, a função mantenedora da marcha em uma troca entre o deslocamento de montanha e de vale, ou seja, entre um deslocamento de montanha/vale e um deslocamento em terreno plano também não será empregada desnecessariamente um período desnecessariamente longo e sendo terminada de uma maneira confortável.

[0027] Além disso, é vantajoso prever medidas referentes à função mantenedora da marcha. Especialmente, poderá ser previsto que em um processo de partida a função mantenedora da marcha seja desativada quando um exame de plausibilidade revelar que a marcha atualmente mantida para uma exigência de deslocamento é inadequada para o processo de partida.

[0028] Se durante o deslocamento a função mantenedora da marcha foi ativada e se a marcha engatada não for uma marcha de partida adequada, então na parada, não obstante a função ativada "manutenção de marcha", terá de ser realizada uma comutação automática de câmbio de partida. Por exemplo, a partida poderá ser inadmissível na marcha engatada, a fim de evitar o perigo de um desgaste excedente ou até mesmo danos da embreagem, ou seja, do próprio câmbio. Possivelmente a marcha engatada é demasiado ampla, de maneira que a multiplicação inviabilizaria totalmente uma partida, sem implicar na parada do motor. Nesses casos o comando do câmbio iniciará ao menos a troca para uma marcha de partida adequada.

[0029] De modo inverso, poderá ser previsto que em processo de partida a marcha mantida atualmente por uma exigência do motorista seja priorizada quando um exame de plausibilidade revelar que esta

marcha está adequada para um processo de partida. Desta maneira, um desejo de manutenção de marcha, eventualmente em continuação na paralisação poderá também ser preservado na partida. A função mantenedora da marcha permanece, portanto, ativa e, por conseguinte, será mantida essa marcha de partida. Todas as comutações que puderem ser evitadas serão suprimidas.

[0030] Também é possível uma desativação principal da função mantenedora de marcha ativada no deslocamento, tão logo tenha sido a paralisação do veículo.

[0031] Finalmente, também é possível que em um processo de partida, uma região de marchas de comutação automática, em sentido ascendente, seja limitada para aquela marcha, na qual a função mantenedora da marcha foi ativada. Nesta hipótese, todas as comutações exigidas pelo comando do câmbio na rotina do modo automático serão realizadas, considerando-se a limitação de marchas.

[0032] Para ajustar com segurança operacional de conforto, a condição de retorno para as diferentes situações operacionais que ocorrem na operação de deslocamento prática, e nas quais um aproveitamento da função mantenedora da marcha parecer ser vantajoso, podendo esta regulagem ser feita com maior sensibilidade possível, o especialista poderá utilizar os critérios explicitados individualmente ou - desde que não se excluam reciprocamente - poderá utilizá-los de uma maneira adequada em combinação.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para o comando de um câmbio automático de um veículo automotor, no qual uma função mantenedora de marcha é ativada por uma exigência do motorista, sendo desativada na dependência de uma condição de retorno, caracterizado pelo fato de que a condição de retorno é determinada com o auxílio de ao menos um dos seguintes critérios:

- a) um espaço de tempo flexível, considerando-se os tempos de paralisação do veículo automotor, e
- b) um exame de plausibilidade, considerando-se um processo de partida, sendo verificado pelo exame de plausibilidade se a marcha atualmente mantida, devido a uma exigência do motorista, é adequada ou inadequada para um processo de partida.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que na ativação da função mantenedora da marcha é iniciado um cronômetro e a função mantenedora de marcha é terminada depois de decorrido um espaço de tempo predeterminado, quando o cronômetro sempre é paralisado nos estados parados do veículo.

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que por ocasião de uma paralisação do veículo, o cronômetro é recuado para o valor zero.

4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a função mantenedora da marcha é desativada quando for novamente registrada uma exigência do motorista para a manutenção da marcha.

5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o espaço de tempo da função mantenedora de marcha é prolongado quando for novamente registrada uma exigência do motorista para a manutenção da marcha.

6. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado

pelo fato de que por ocasião de uma nova exigência do motorista para a manutenção da marcha, o cronômetro é recuado.

7. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que por ocasião de uma nova exigência do motorista para a paralisação da marcha, o espaço de tempo do cronômetro é majorado em um incremento predeterminado.

8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, caracterizado pelo fato de que por ocasião de um processo de partida, a função mantenedora da marcha é desativada quando o exame de plausibilidade revelar que a marcha atualmente mantida, devido a uma exigência do motorista, é inadequada para um processo de partida.

9. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, caracterizado pelo fato de que em um processo de partida é priorizada a marcha atualmente engatada em consequência de uma exigência do motorista, quando o exame de plausibilidade revelar que esta marcha é adequada para um processo de partida.

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9, caracterizado pelo fato de que em um processo de partida, uma região de marchas, automaticamente comutáveis, é limitada em sentido ascendente para aquela marcha, na qual foi ativada a função mantenedora de marcha.

11. Processo para o comando de um câmbio automático de um veículo automotor, no qual uma função mantenedora de marcha é ativada por uma exigência do motorista e é desativada na dependência de uma condição de retorno, sendo que a condição de retorno é determinada com o auxílio de uma nova exigência do motorista, de natureza diversa, caracterizado pelo fato de que a função mantenedora de marcha será desativada quando a exigência do motorista registrada acompanhar uma troca de direção de deslocamento.

12. Processo para o comando de um câmbio automático de um veículo automotor, no qual uma função mantenedora da marcha é ativada por exigência do motorista e, na dependência de uma condição de retorno, é desativada, sendo que a condição de retorno é determinada com o auxílio de uma troca do estado operacional do veículo automotor, caracterizado pelo fato de que a função mantenedora da marcha é desativada quando tiver sido terminado um estado operacional temporário para o qual foi exigida a função mantenedora da marcha, e quando se verificar uma troca entre um deslocamento de montanha e um deslocamento de vale ou entre um deslocamento de montanha/vale em uma área plana.