



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

(21) BR 112012004455-9 A2



(22) Data do Depósito: 10/09/2010

(43) Data da Publicação Nacional: 19/01/2021

(54) Título: SISTEMA PARA CONTROLE DE UMA CAIXA DE MARCHAS

(51) Int. Cl.: F16H 59/44; F16H 59/48; F16H 61/02.

(30) Prioridade Unionista: 14/09/2009 SE 0950667-6.

(71) Depositante(es): SCANIA CV AB.

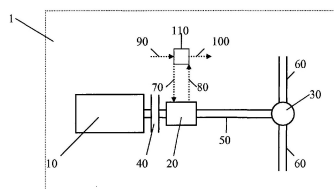
(72) Inventor(es): FREDRIK SWARTLING; PETER ASPLUND; MIKAEL ÖUN.

(86) Pedido PCT: PCT SE2010050964 de 10/09/2010

(87) Publicação PCT: WO 2011/031222 de 17/03/2011

(85) Data da Fase Nacional: 28/02/2012

(57) Resumo: SISTEMA PARA CONTROLE DE UMA CAIXA DE MARCHAS. A presente invenção refere-se a um sistema para controle de uma caixa de marchas, compreendendo pelo menos uma unidade controle adaptada para controle da dita 5 caixa de marchas, onde a dita caixa de marchas está instalada em um veículo motor que compreende um motor conectado a, de modo a acionar, dita caixa de marchas, cujo sistema « é adaptado para: - efetuar uma primeira troca ascendente a partir de uma primeira marcha para uma segunda marcha se a aceleração a para o dito veículo é maior que nil para a dita segunda marcha e a velocidade atual de motor está dentro de uma primeira faixa de velocidade de motor, e efetuar uma segunda troca ascendente a partir da dita primeira marcha para uma terceira marcha se a velocidade atual de motor está dentro de uma segunda faixa de velocidade de motor, a dita primeira faixa de velocidade sendo uma faixa de velocidade inferior do que a dita segunda faixa de velocidade do dito motor. A invenção também refere-se a um processo, um veículo motor, um programa de computador, e um seu produto programa de computador.



~~"SISTEMA PARA CONTROLE DE UMA CAIXA DE MARCHAS"~~

Campo Técnico

A presente invenção refere-se a um sistema para controle de uma caixa de marchas instalada em um veículo motor. Em particular, a invenção refere-se a um sistema de acordo com o preâmbulo de reivindicação 1. A invenção ainda refere-se a um processo, um veículo motor, um programa de computador e um seu produto programa de computador.

Antecedentes da Invenção

A Figura 1 mostra esquematicamente partes de um trem de energia para um veículo motor 1, tal como um carro de passageiros ou um veículo pesado, por exemplo, um caminhão ou ônibus. O trem de energia compreende um motor 10 conectado mecanicamente por um eixo a uma primeira extremidade de uma caixa de marchas 20 via um dispositivo de embreagem 40. A caixa de marchas 20 também é mecanicamente conectada, em sua outra extremidade, por um eixo propulsor 50 a uma engrenagem diferencial 30 associada com um eixo traseiro. O eixo traseiro compreende respectivos eixos de acionamento esquerdo e direito 60 que dirigem as rodas energizadas do veículo (não mostradas no diagrama).

Com este arranjo bem conhecido, o trabalho mecânico do motor 10 é transmitido via vários dispositivos de transmissão, por exemplo, o dispositivo de embreagem 40, a caixa de marchas 20, o eixo propulsor 50, a engrenagem diferencial 30 e eixos de acionamento 60, para rodas energizadas de modo a moverem o veículo 1. Um dispositivo importante no trem de energia é a caixa de marchas 20, que tem um número de engrenagens dianteiras para mover o veículo 1 para frente, e usualmente também uma ou mais engrenagens reversas. O número de engrenagens para frente varia mas tipos modernos de caminhões usualmente são providos com doze engrenagens para frente.

A caixa de marchas 20 pode ser do tipo manual ou automática (caixa de marchas automática), mas também do tipo caixa de marchas manual automática (transmissão manual automática, AMT).

Caixas de marchas automáticas e caixas de marchas manuais automáticas são sistemas de caixa de marchas automáticos usualmente controlados por uma unidade controle 110 (algumas vezes também chamada unidade de controle eletrônico, ECU) que é adaptada para controlar a caixa de marchas 20, por exemplo, durante troca de engrenagem, como quando escolhendo apropriadas engrenagens em uma certa velocidade de veículo com uma certa resistência de corrida. A ECU pode medir velocidade de motor e o estado da caixa de marchas 20 e controlar a caixa de marchas por meio de válvulas solenóides conectadas a dispositivos de ar comprimido. Informação sobre o motor 10, por exemplo, sua velocidade e torque, também é enviada a partir do motor 10 para a ECU, por exemplo, via uma interconexão CAN (rede de área controladora).

Em sistemas de trocas de marchas convencionais, a unidade de controle 110 usa limites de velocidade de motor tabuladas, também chamadas pontos de troca, que representam a velocidade de motor na qual uma troca descendente ou troca ascendente deve ser efetuada na caixa de marchas 20, isto é, o veículo 1 troca de marcha quando a velocidade de seu motor 10 passa uma velocidade representada por um ponto de troca. Os pontos de trocas por isso podem ser construídos como provendo informação não somente sobre quando uma troca descendente ou troca ascendente deve ocorrer mas também sobre o número de etapas de marchas a ser efetuada em cada troca descendente ou troca ascendente. É usual para cada ponto de troca compreender uma a três etapas de marcha, embora mais etapas sejam possíveis.

A Figura 2 mostra esquematicamente um exemplo de vários pontos de troca tabulados representados por linhas SP1-SP6 em um gráfico onde o eixo x representa torque de motor e o eixo y representa a velocidade do motor 10 em revoluções por minuto (rpm). Tanto quanto a velocidade de motor está entre linhas de troca SP1 e SP4 nenhuma troca de engrenagem ocorre, mas se ela eleva-se acima de uma linha de troca ascendente, SP1-SP3, uma troca ascendente é iniciada, e similarmente, uma troca descendente é iniciada se a velocidade de motor cai abaixo de uma linha de troca descendente SP4-SP6. A Tabela 1 abaixo mostra um número de etapas de engrenagem ascendentes e descendentes para cada uma das linhas SP1-SP6. Por exemplo, uma troca ascendente através de uma etapa ocorre se a velocidade de motor eleva-se acima de linha SP1 e uma troca descendente através de duas etapas se a velocidade de motor cai abaixo de linha SP5.

Tabela 1: Linhas de troca descendente e ascendente SP1-SP6

SP1	Velocidade de motor para troca ascendente em 1 etapa
SP2	Velocidade de motor para troca ascendente em 2 etapas
SP3	Velocidade de motor para troca ascendente em 3 etapas
SP4	Velocidade de motor para troca descendente em 1 etapa
SP5	Velocidade de motor para troca descendente em 2 etapas
SP6	Velocidade de motor para troca descendente em 3 etapas

Escolhas de ponto de troca afetam inter alia características de corrida, aceleração, conforto e consumo de combustível para o veículo 1, assim pontos de troca têm de ser calibrados precisamente por fabricantes de veículos. Esta calibração envolve várias

estratégias de caixa de marchas sendo testadas no campo em diferentes situações de direção, por exemplo, com diferentes quantidades de aceleração aplicada, diferentes gradientes de estrada e diferentes pesos de combinação – veículo. Os resultados de testes então têm de ser inteiramente analisados para determinar apropriados pontos de troca. Este procedimento para calibração de pontos de troca é ambos, consumidor de tempo e caro. Além disso, os resultados da calibração não são sempre satisfatórios em que os pontos de troca calibrados podem ser apropriados para certas situações de direção, porém menos para outras.

O relatório descritivo EP1070879 refere-se a um processo e um sistema para controle de um sistema de transmissão mecânica automatizado durante trocas ascendentes. De acordo com este relatório descritivo, a maneira em que as trocas ascendentes são efetuadas leva em conta uma posição de pedal de acelerador.

Breve Descrição da Invenção

Um objeto da presente invenção é propor um sistema alternativo para controle de uma caixa de marchas. Um outro objeto da invenção é propor para controle de uma caixa de marchas um sistema que resolve total ou parcialmente os problemas do estado da técnica. Ainda um objeto da invenção é propor para controle de uma caixa de marchas um sistema que utiliza inteiramente a produção de energia de motor.

De acordo com um aspecto da invenção, os objetos acima são obtidos com um sistema para controle de uma caixa de marchas, cujo sistema compreende pelo menos uma unidade controle adaptada para controlar a dita caixa de marchas, onde a dita caixa de marchas é instalada em um veículo motor que compreende um motor conectado a, de modo a acionar, a dita caixa de marchas, o dito sistema sendo adaptado para:

- efetuar uma primeira troca ascendente a partir de uma primeira marcha para uma segunda marcha se a aceleração α para o dito veículo é maior que nil para a dita segunda marcha e a velocidade atual de motor está dentro de uma primeira faixa de velocidade de motor, e

- efetuar uma segunda troca ascendente a partir da dita primeira marcha para uma terceira marcha se a velocidade atual de motor está dentro de uma segunda faixa de velocidade de motor, a dita primeira faixa sendo uma faixa de velocidade inferior do que a dita segunda faixa de velocidade do dito motor.

Realizações do sistema acima são referidas nas reivindicações dependentes 2-11. A invenção também refere-se a um veículo motor compreendendo pelo menos um sistema como acima.

De acordo com um aspecto da invenção, os objetos acima são obtidos com um processo para mudança de marcha em uma caixa de marchas instalada em um veículo motor que compreende um motor conectado a, de modo a acionar, a dita caixa de marchas,

cujo processo compreende as etapas de:

- efetuar uma primeira troca ascendente a partir de uma primeira marcha para uma segunda marcha se a aceleração α para o dito veículo é maior que nil para a dita segunda marcha e a velocidade atual de motor está dentro de uma primeira faixa de velocidade de motor, e

- efetuar uma segunda troca ascendente a partir da dita primeira marcha para uma terceira marcha se a velocidade atual de motor está dentro de uma segunda faixa de velocidade de motor, a dita primeira faixa sendo uma faixa de velocidade inferior do que a dita segunda faixa de velocidade do dito motor.

A invenção ainda refere-se a um programa de computador compreendendo código de programa, cujo programa, quando o dito código programa é executado em um computador, faz com que o dito computador execute o processo acima. A invenção também refere-se a um produto programa de computador pertencendo ao dito programa de computador.

O processo de acordo com a invenção pode ser também modificado de acordo com as várias realizações do sistema acima.

Um sistema e um processo de acordo com a invenção proporcionam aperfeiçoada sensação de direção em que trocas ascendentes são impostas quando o motor assim permite. A produção inteira de energia de motor é também utilizada em uma maneira melhor que no estado da técnica, tornando possível, por exemplo, obter maiores velocidades de veículo.

Ainda vantagens e aplicações de um processo e um sistema de acordo com a invenção são indicadas pela descrição detalhada mostrada abaixo.

Breve Descrição dos Desenhos

Na descrição detalhada da presente invenção mostrada abaixo, realizações da invenção são descritas com referência aos desenhos apostos, nos quais:

A Fig. 1 mostra esquematicamente parte de um trem de energia para um veículo motor;

A Fig. 2 é um gráfico de linhas de troca descendente e troca ascendente;

A Fig. 3 é um gráfico de torque de motor como uma função de velocidade de motor;

A Fig. 4 mostra uma unidade controle formando parte de um sistema de acordo com a invenção; e,

A Fig. 5 é um fluxograma de uma realização da invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

Como descrito acima, sistemas convencionais usam pontos de troca tabulados. À despeito destes pontos de troca serem cuidadosamente calibrados por fabricantes de

veículos, podem ocorrer situações de direção nas quais estes pontos de troca calibrados não são satisfatórios a partir de uma perspectiva de dirigibilidade. Nem a total produção de energia do motor 10 utilizada com tais pontos de troca calibrados.

Por exemplo, uma situação que pode surgir quando um veículo motor 1 está viajando em uma subida é que um ponto de troca para efetuar uma troca ascendente, por exemplo, uma etapa acima, está em um tal alta velocidade de motor que o veículo 1 é incapaz de acelerar para aquela velocidade de motor. Esta situação significa que uma troca ascendente não ocorre à despeito do fato de que o veículo 1 pode acelerar na próxima marcha superior e deve por isso ser capaz de atingir uma maior velocidade de corrida naquela marcha superior. Para evitar a ocorrência de uma tal situação, calibração usualmente envolve manutenção de pontos de troca em baixas velocidades de motor para tornar troca ascendente possível. Entretanto, o resultado de tal calibração é que o veículo 1 parece estar “cansado” em que a troca ascendente ocorre em uma menor velocidade de motor do que é usualmente desejado.

A presente invenção por isso refere-se a um sistema para controle de uma caixa de marchas 20. A caixa de marchas 20 é preferivelmente do tipo que forma parte de um sistema de troca de marchas automatizado controlado por uma unidade controle 110, por exemplo, uma ECU. Em um tal sistema de troca de marchas, trocas de marchas são efetuadas automaticamente pela unidade controle 110, mas também é usual para o motorista ser capaz de executar trocas de marchas manuais no sistema de troca de marchas automático, o que é conhecido como troca manual de marcha em estado automático (modo automático). A caixa de marchas 20 também tem uma pluralidade de marchas, por exemplo, doze marchas para frente e uma ou mais marchas reversas são usuais em modernos caminhões.

O sistema compreende pelo menos uma unidade controle 110 adaptada para controle de dita caixa de marchas 20. O sistema também é adaptado para impor uma ou mais etapas de troca ascendente, dependendo de em qual faixa de velocidade de motor o motor 10 está e de se certas outras condições são satisfeitas. Se o motor 10 está em uma primeira faixa de velocidade I1 em uma primeira marcha G1 e a aceleração α do veículo 1 é maior que nil para uma segunda marcha G2, uma troca ascendente a partir de primeira marcha G1 para a segunda marcha G2 é efetuada (é imposta); e se o motor está em uma segunda faixa de velocidade I2 e esta segunda faixa de velocidade I2 é uma faixa de velocidade maior que a primeira faixa de velocidade I1, uma troca ascendente a partir de primeira marcha G1 para uma terceira marcha G3 é efetuada (é imposta).

A vantagem de um tal sistema para controle de uma caixa de marchas 20 é que o veículo 1 não efetuará sempre uma troca ascendente quando é possível para ele assim fazer, isto é, quando mais energia é obtenível em um a marcha superior. Uma maior

velocidade de veículo por isso pode ser atingida e combustível ser economizado através de corrida em uma marcha seguinte em uma menor velocidade de motor. Além disso, uma troca ascendente pode ocorrer sem o veículo 1 parecer cansado, uma vez que a troca ascendente não pode ser imposta ao mesmo tempo que o veículo 1 está acelerando se o motor 10 não liberará mais energia na marcha seguinte.

Decisão de se a condição da aceleração α do veículo 1 sendo maior que nil para a segunda marcha G2 é satisfeita envolve cálculo de que velocidade de motor sobre a curva de torque proverá na segunda marcha G2 suficiente energia para superar a resistência de corrida, isto é, a força que atua contra o veículo 1 na direção de movimento. De acordo com uma realização da invenção, o sistema de troca de marchas pode usar um valor limite ao qual a aceleração α para a segunda marcha G2 é comparada. Se a aceleração α é verificada ser maior que este valor limite, a condição acima é julgada satisfeita e uma troca ascendente a partir da primeira marcha G1 para a segunda marcha G2 é imposta. O valor limite pode, por exemplo, ser maior que ou igual a 5 rpm/s. Será apreciado por especialistas que este valor é ajustável, por exemplo, através de calibração, de modo que trocas ascendentes ocorram quando desejado com relação a outros parâmetros de sistema.

A Figura 3 é um gráfico de torque de motor como uma função de velocidade de motor. P1 é o ponto sobre a curva de torque no qual a mais baixa velocidade de motor para aceleração α do veículo 1 ser possível, e P2 representa a mais baixa velocidade de motor possível para uma troca ascendente que conduz à velocidade de motor após troca de marcha tornando-se igual a ou maior que a velocidade de motor em P1. Ponto P3 pode ser construído como a velocidade de motor na qual a produção de energia do motor 10 é a mesma antes e após uma troca ascendente. Ponto P4 representa a velocidade máxima do motor 10. De acordo com a invenção, as velocidades P2 e P3 definem a primeira faixa de velocidade de motor I1, e velocidades P3 e P4 correspondentemente definem a segunda faixa de velocidade de motor I2.

Como mostrado na Figura 3, a primeira e segunda faixas de velocidades I1 e I2 são mutuamente adjacentes e são demarcadas pelo ponto P3 (velocidade de motor). A primeira faixa de velocidade I1 compreende as velocidades de motor nas quais aceleração é possível na segunda marcha G2, e a segunda faixa de velocidade I2 compreende as velocidades de motor nas quais a produção de energia a partir do motor 10 é maior na terceira marcha G3 que na primeira marcha G1.

De acordo com uma realização da invenção, a segunda marcha G2 e a terceira marcha G3 são a mesma marcha, e a troca ascendente é preferivelmente através de uma etapa de marcha simples, embora duas ou mais etapas sejam possíveis, como especialistas apreciarão.

De acordo com uma outra realização da invenção, a segunda marcha G2 e a

terceira marcha G3 são marchas diferentes, o que significa que o número de etapas de marchas para a primeira, e segunda, trocas ascendentes diferirá, por exemplo, a primeira troca ascendente pode envolver uma etapa única e a segunda troca ascendente duas etapas, embora o oposto também seja possível.

5 A primeira e segunda, trocas ascendentes podem ser efetuadas através de pontos de troca ascendente sendo movidos descendentemente para corresponderem a uma menor velocidade de motor após tal movimento. A vantagem disto é que nenhum ponto de troca será tão alto de modo que a produção máxima de energia do motor 10 não seja usada. O motor 10 é assim utilizado mais efetivamente.

10 Na prática, imposição para troca ascendente pode ser obtida através de somente o ponto de troca para uma troca ascendente de etapa única (isto é, troca ascendente através de uma única etapa de marcha) sendo diminuída para abaixo de velocidade atual do motor 10. Os pontos de trocas para pontos de trocas multi – etapas não são afetados. Em outras palavras, este processo de imposição de trocas ascendentes não afetará o sistema de troca
15 de marchas em situações onde é efetuada uma troca de marchas de duas etapas.

A Figura 5 é um fluxograma de uma realização exemplificada da invenção. Na primeira etapa (em F1), cálculo de se um ponto de troca deve ser diminuído ou não envolve cálculo de velocidade de motor para ponto P1, comparar também com Figura 3. Isto é feito através de uso de curva de torque do motor 10 para calcular a velocidade de motor na qual
20 o motor 10 libera suficiente torque para o veículo 1 ser capaz de acelerar ou manter a mesma velocidade de veículo na marcha seguinte. Quando P1 foi calculado, é feita uma verificação, em F2 no diagrama, para ver se o motor 10 está ou não acima de ponto P2 sobre a curva de torque. Isto é feito através de simulação de uma mudança de marcha e usando a diferença de velocidade de motor durante a troca de marcha (isto é, uma perda
25 simulada de velocidade de motor a partir de quando a mudança de marcha é iniciada para quando ela é completada) para decidir se o motor 10 estará, após a troca de marcha, acima de P1 ou não. Em C1, se a velocidade de motor após a mudança de marcha está acima de ponto P1, significa que a atual velocidade de motor está acima de ponto P2. Se a velocidade de motor não está acima de P2, uma troca ascendente não é imposta (F3).

30 A etapa seguinte, em C2, é para decidir se o motor 10 está acima ou abaixo de ponto P3. Decisão disto envolve cálculo de produção de energia na marcha seguinte. Isto pode ser feito nas bases de conhecimento de velocidade de motor e torque após a troca de marcha. A velocidade de motor após a mudança de marcha foi calculada em F2 e o torque nesta velocidade de motor é tomado da curva de torque do motor 10. Comparação é então
35 possível com a velocidade de motor e o torque antes de troca de marcha, uma vez que a produção de energia é obtida através de multiplicação de torque pela velocidade de motor. Se a produção de energia é maior após do que antes de mudança de marcha, uma troca de

marcha é imposta (em F5). Em C3, se tal não é o caso, uma troca de marcha somente é imposta se a aceleração (F6) do veículo 1 é substancialmente nil ou baixa. Para decidir se a aceleração do veículo 1 é substancialmente nil ou baixa, um valor limite para a aceleração de velocidade de motor pode ser introduzido, por exemplo, 5 rpm/s, o que significa que a

5 aceleração de velocidade de motor tem de ter estado abaixo deste valor limite por um certo tempo, por exemplo, 2 segundos, para satisfazer a condição de ser substancialmente nil ou baixa.

A invenção também refere-se a um veículo motor 1, por exemplo um caminhão ou ônibus, que compreende pelo menos um sistema para determinação de um ou mais pontos

10 de troca descendente ou troca ascendente de acordo com a invenção.

A invenção também refere-se a um processo para mudança de marcha em uma caixa de marchas 20 que é instalada em um veículo motor 1. O processo corresponde ao sistema acima e compreende as seguintes etapas: efetuar uma primeira troca ascendente a partir de uma primeira marcha G1 para uma segunda marcha G2 se a aceleração α para o

15 dito veículo 1 é maior que nil na dita segunda marcha G2 e a velocidade de motor atual está dentro de uma primeira faixa I1; e ainda efetuando uma segunda troca ascendente a partir da dita primeira marcha G1 para uma terceira marcha G3 se a atual velocidade de motor está dentro de uma segunda faixa de velocidade I2, a dita primeira faixa de velocidade I1 sendo uma faixa de velocidade menor que a dita segunda faixa de velocidade I2 do dito

20 motor 10.

Também deve ser notado que o processo acima pode ser modificado de acordo com as várias realizações de um sistema para controle de uma caixa de marchas de acordo com a invenção.

Especialistas também apreciarão que um processo para troca de marcha em uma

25 caixa de marchas 20 de acordo com a presente invenção também pode ser implementado em um programa de computador que, quando executado em um computador, faz com que o computador execute o processo. O programa de computador está contido em um meio legível em computador de produto programa de computador que toma a forma de uma apropriada memória, por exemplo, ROM (memória só de leitura), PROM (memória somente

30 leitura programável), EPROM (PROM que pode ser apagada), memória instantânea, EEPROM (PROM que pode ser apagada eletricamente), unidade de disco rígido, etc.

A Figura 4 mostra esquematicamente uma unidade 110 formando parte de um sistema de acordo com a invenção. A unidade controle 110 compreende uma unidade de cálculo 111 que pode tomar a forma de substancialmente qualquer tipo apropriado de

35 processador ou microcomputador, por exemplo, um circuito para processamento de sinal digital (processador de sinal digital, DSP) ou um circuito com uma função específica predeterminada (circuito integrado de aplicação específica, ASIC). A unidade de cálculo 111

está conectada a uma unidade de memória 112 que é incorporada na unidade controle 110 e que provê a unidade de cálculo 111 com, por exemplo, o código de programa estocado e/ou os dados estocados que a unidade de cálculo 111 necessita para ser capaz de realizar cálculos. A unidade de cálculo 111 é também adaptada para estocagem de resultados parciais ou finais de cálculos na unidade de memória 112.

A unidade controle 110 é ainda provida com dispositivos 113, 114, 115, 116, para respectivamente receber sinais de entrada e enviar sinais de saída. Estes sinais de entrada e saída podem compreender formas de onda, pulsos ou outros atributos que os dispositivos receptores de sinal 113, 116 podem detectar como informação e que podem ser convertidos a sinais que são processáveis pela unidade de cálculo 111. A unidade de cálculo 111 é então provida com estes sinais. Os dispositivos de envio de sinal 114, 115 são adaptados para conversão de sinais recebidos da unidade de cálculo 111 de modo a criarem, por exemplo, através de modulação de sinais, sinais de saída que podem ser transmitidos para outras partes do sistema para determinação de pontos de troca descendente e troca ascendente. Aqueles versados na técnica apreciarão que o computador mencionado anteriormente pode tomar a forma da unidade de cálculo 111 e que a memória mencionada anteriormente pode tomar a forma da unidade de memória 112.

Cada uma das conexões para os dispositivos para respectivamente recepção de sinais de entrada ou envio de sinais de saída pode tomar a forma de um ou mais dos seguintes: cabo, interconexão de dados, por exemplo, interconexão CAN (rede de área controladora), interconexão MOST (transporte de sistemas orientado por meios) ou alguma outra configuração de interconexão, ou uma conexão sem fio. As conexões 70, 80, 90, 100 na Figura 1 também podem tomar a forma de um ou mais destes cabos, interconexões ou conexões sem fio.

Finalmente, a presente invenção não é limitada a suas realizações descritas acima, mas refere-se a, e compreende, todas as realizações dentro do escopo de proteção das reivindicações independentes apostas.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para controle de uma caixa de marchas (20), compreendendo pelo menos uma unidade controle (110) adaptada para controlar a dita caixa de marchas (20), ^{sendo} onde a dita caixa de marchas (20) ~~é~~ instalada em um veículo motor (1) que compreende um

5 motor (10) conectado a, de modo a acionar, a dita caixa de marchas (20), **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito sistema é adaptado para:

- efetuar uma primeira troca ascendente a partir de uma primeira marcha (G1) para uma segunda marcha (G2) se a aceleração α para o dito veículo (1) é maior que nil para a dita segunda marcha (G2) e a velocidade atual de motor está dentro de uma primeira

10 faixa de velocidade de motor (I1), e

- efetuar uma segunda troca ascendente a partir da dita primeira marcha (G1) para uma terceira marcha (G3) se a velocidade atual de motor está dentro de uma segunda faixa de velocidade de motor (I2), a dita primeira faixa de velocidade (I1) sendo uma faixa de velocidade inferior do que a dita segunda faixa de velocidade (I2) do dito motor (10).

15 2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a produção de energia a partir do dito motor (10) é maior após que antes da dita segunda troca ascendente.

3. Sistema de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as ditas primeira e segunda trocas ascendentes são efetuadas através de movimento descendente de pontos de troca.

4. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita primeira faixa de velocidade (I1) e segunda faixa de velocidade (I2) são mutuamente adjacentes e são demarcadas pela velocidade de motor na qual a produção de energia do dito motor (10) é a mesma antes e após uma troca ascendente.

5. Sistema de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o limite inferior de dita primeira faixa de velocidade (I1) é a velocidade na qual aceleração é possível após a dita primeira troca ascendente, e o limite superior da dita segunda faixa de velocidade (I2) é a velocidade máxima de motor para o dito motor (10).

30 6. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita primeira e segunda trocas ascendentes compreendem uma ou mais etapas de marcha.

7. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita aceleração α é calculada ou medida em tempo real.

8. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita segunda marcha (G2) e terceira marcha (G3) são

a mesma marcha.

9. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita segunda marcha (G2) e terceira marcha (G3) são marchas diferentes.

5 10. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a aceleração alfa para o dito veículo (1) é substancialmente nil ou baixa para a dita primeira marcha (G1).

11. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita caixa de marchas (20) é uma caixa de marchas automática ou uma caixa de marchas manual automatizada compreendendo uma pluralidade de marchas, e o dito veículo (1) está dentro da categoria que compreende caminhões e ônibus.

12. Veículo motor (1), por exemplo, um caminhão ou ônibus, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender pelo menos um sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-11.

13. Processo para mudança de marcha em uma caixa de marchas (20) instalada em um veículo motor (1) que compreende um motor (10) conectado a, de modo a acionar, a dita caixa de marchas (20), **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender as etapas de:

- efetuar uma primeira troca ascendente a partir de uma primeira marcha (G1) para uma segunda marcha (G2) se a aceleração α para o dito veículo (1) é maior que nil para a dita segunda marcha (G2) e a velocidade atual de motor está dentro de uma primeira faixa de velocidade de motor (I1), e

- efetuar uma segunda troca ascendente a partir da dita primeira marcha (G1) para uma terceira marcha (G3) se a velocidade atual de motor está dentro de uma segunda faixa de velocidade de motor (I2), a dita primeira faixa de velocidade (I1) sendo uma faixa de velocidade inferior do que a dita segunda faixa de velocidade (I2) do dito motor (10).

14. Programa de computador **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender código de programa, cujo programa, quando o dito código de programa é executado em um computador, faz com que o dito computador realize o processo de acordo com a reivindicação 13.

15. Produto programa de computador, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender um meio legível em computador e um programa de computador de acordo com a reivindicação 4, o dito programa de computador sendo contido no dito meio legível em computador que está dentro da categoria que compreende, ROM (memória só de leitura), PROM (memória somente leitura programável), EPROM (PROM que pode ser apagada), memória instantânea, EEPROM (PROM que pode ser apagada eletricamente), e unidade de disco rígido.

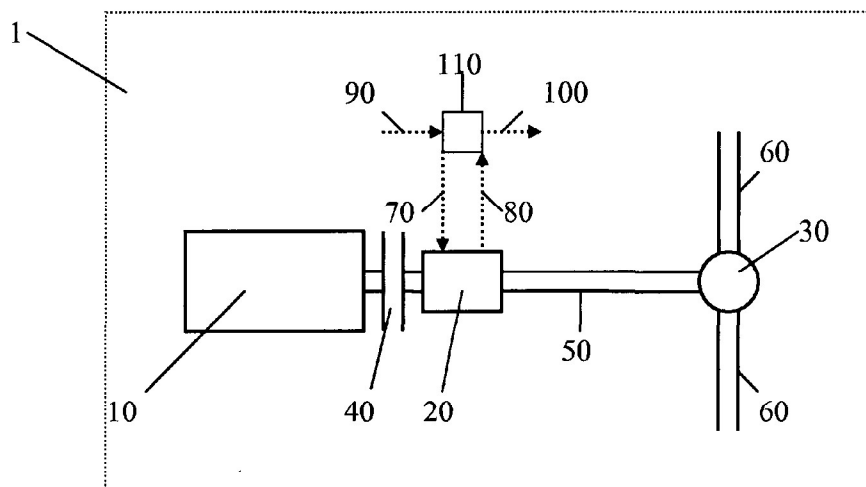


Fig. 1

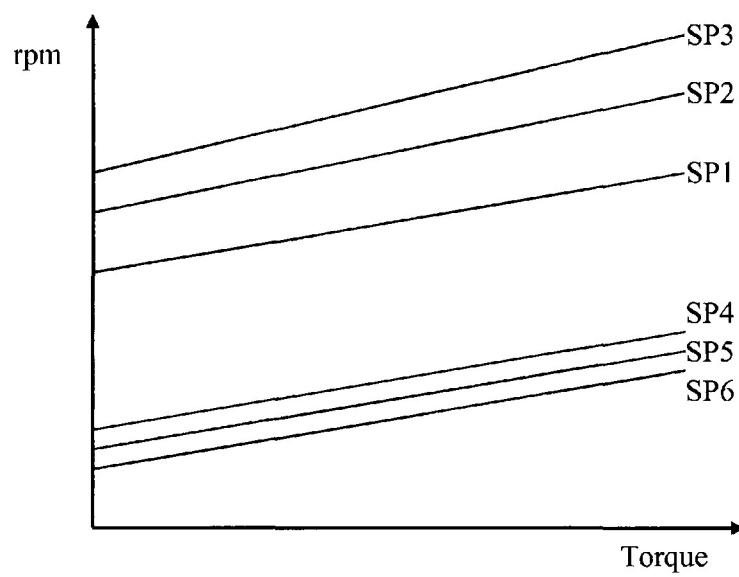


Fig. 2

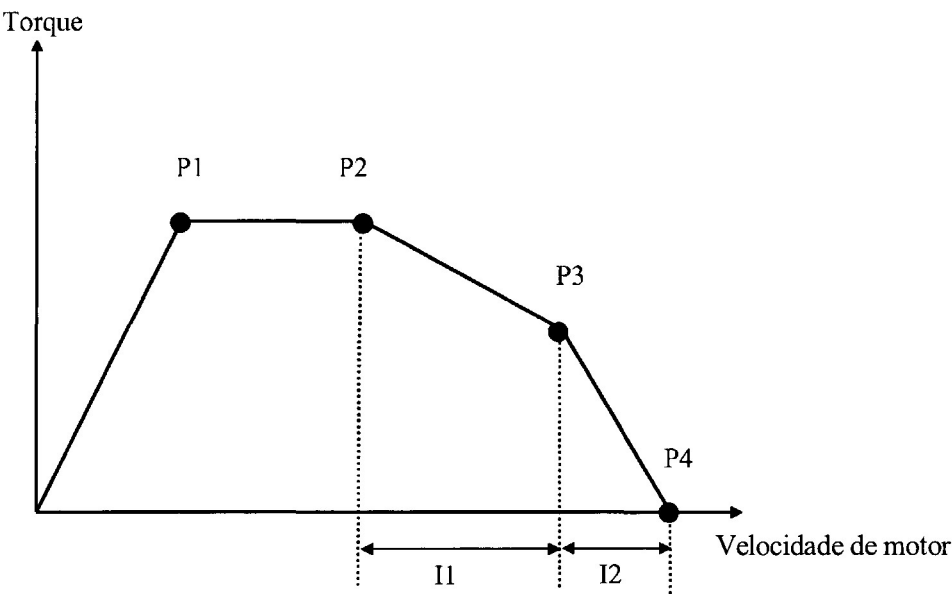


Fig. 3

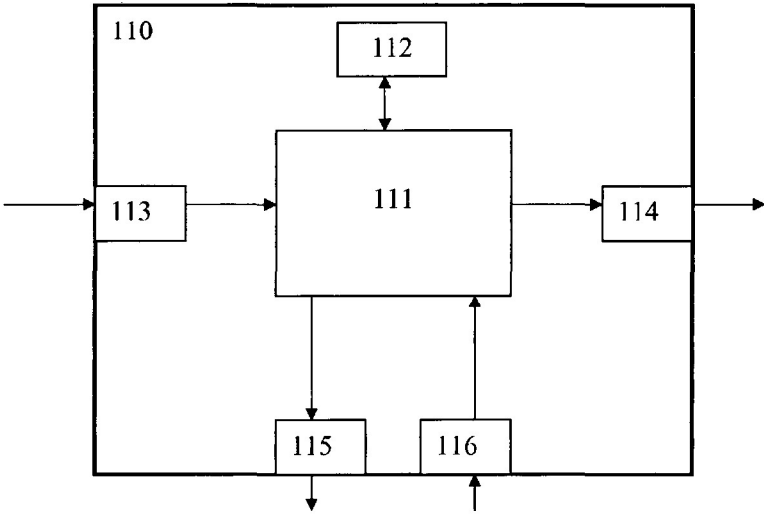


Fig. 4

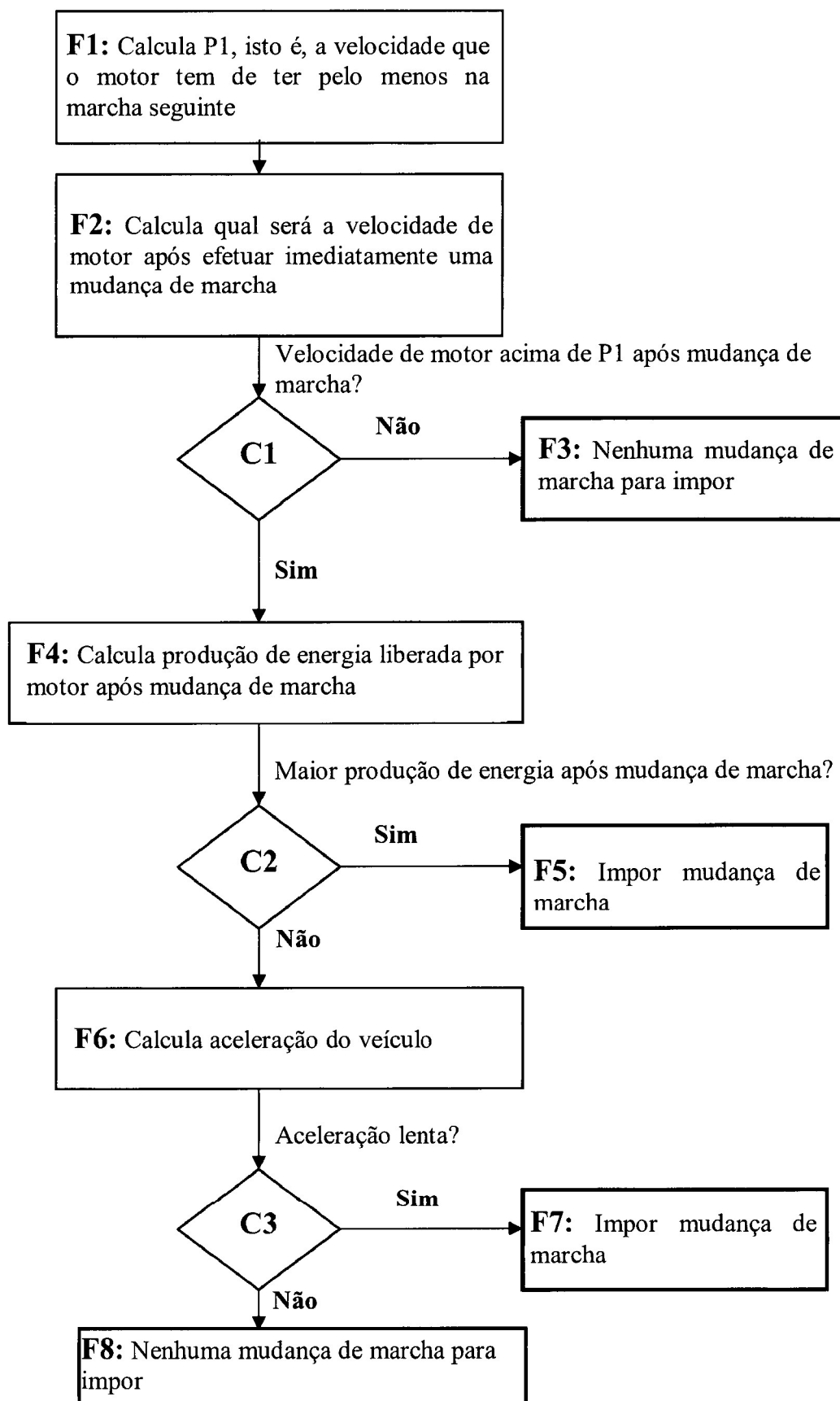


Fig. 5

RESUMO**“SISTEMA PARA CONTROLE DE UMA CAIXA DE MARCHAS”**

A presente invenção refere-se a um sistema para controle de uma caixa de marchas, compreendendo pelo menos uma unidade controle adaptada para controle da dita caixa de marchas, onde a dita caixa de marchas está instalada em um veículo motor que compreende um motor conectado a, de modo a acionar, dita caixa de marchas, cujo sistema é adaptado para: - efetuar uma primeira troca ascendente a partir de uma primeira marcha para uma segunda marcha se a aceleração α para o dito veículo é maior que nil para a dita segunda marcha e a velocidade atual de motor está dentro de uma primeira faixa de velocidade de motor, e efetuar uma segunda troca ascendente a partir da dita primeira marcha para uma terceira marcha se a velocidade atual de motor está dentro de uma segunda faixa de velocidade de motor, a dita primeira faixa de velocidade sendo uma faixa de velocidade inferior do que a dita segunda faixa de velocidade do dito motor. A invenção também refere-se a um processo, um veículo motor, um programa de computador, e um seu produto programa de computador.