



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

(11) PI 0509228-0 B1

(22) Data do Depósito: 22/03/2005

(45) Data de Concessão: 29/05/2018



(54) Título: VEÍCULO TRACIONADO A MOTOR COM LIMPEZA DE EMISSÃO DE EXAUSTÃO

(51) Int.Cl.: F16H 61/02

(30) Prioridade Unionista: 23/03/2004 SE 0400773-8

(73) Titular(es): VOLVO LASTVAGNAR AB

(72) Inventor(es): BERGLUND, SIXTEN; ERIKSSON, ANDERS; STEEN, MARCUS; MEGAS, LUCAS

**"MÉTODO PARA PRODUZIR EMISSÕES MAIS BAIXAS NA OPERAÇÃO DE
UM VEÍCULO E VEÍCULO TRACIONADO A MOTOR"**

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção se refere a um método para produzir emissões mais baixas durante a operação de um veículo compreendendo um motor de combustão interna que emite gases de exaustão para um sistema de exaustão compreendendo um conversor catalítico, injetores que são projetados para injetar hidrocarboneto no sistema de exaustão ou à câmara de combustão do motor, e uma transmissão que pode ser acionada pelo motor.

[002] A presente invenção também se refere a um veículo tracionado a motor compreendendo um motor de combustão interna que, durante a operação, emite gases de exaustão para um sistema de exaustão compreendendo um conversor catalítico, elementos de controle, injetores que são projetados para injetar hidrocarboneto no sistema de exaustão ou à câmara de combustão de motor, e uma transmissão que pode ser tracionada pelo motor de combustão interna.

[003] A presente invenção também se refere a um programa de computador para a realização de um método utilizando um computador.

ESTADO DA TÉCNICA

[004] Em veículos tracionados a motor, conversores catalíticos de diversos tipos são hoje em dia utilizados para o controle de emissão de exaustão de modo a conseguir emissões mais baixas. Estes conversores catalíticos são utilizados de maneira a reduzir em alguma extensão as descargas de compostos de nitrogênio (NO_x), por exemplo. Devido a diversos fatores os conversores catalíticos podem funcionar de forma menos eficiente, a quantidade de gases de exaustão convertida em nitrogênio

gasoso, dióxido de carbono ou água, por exemplo, sofrendo redução, o que resulta em alta emissão de exaustão desnecessária no funcionamento destes veículos.

[005] Um exemplo é mostrado por US6584393, onde uma disposição é disposta para acelerar o aumento de temperatura a partir da partida fria para temperatura de operação do motor e do sistema de exaustão. Isso é feito pela detecção de uma condição de partida fria por meio de um sensor de temperatura disposto preferencialmente no catalisador. A temperatura detectada é utilizada para calcular um primeiro valor (WP_{PR}), que é comparado a um limiar de valor predeterminado (WP_{PRE}). Se o primeiro valor estiver acima do limiar, a mudança de marcha acontecerá de acordo com o critério padrão de mudança de marcha e se o primeiro valor estiver abaixo do limiar, a mudança de marcha será feita de acordo com um programa de mudança de marcha de aquecimento. Este programa de mudança de marcha de aquecimento pode somente ser ativado durante um tempo adaptado à condição do veículo após o motor der partida.

[006] Assim, há a necessidade de uma solução que possa garantir conversão catalítica satisfatória durante direção rotineira.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[007] Um objetivo da presente invenção é proporcionar um método eficiente em custos alcançando emissões mais baixas oriundas de um veículo tracionado a motor.

[008] Este objetivo é conseguido por um método do tipo especificado na parte introdutória pela seleção de uma marcha na transmissão do veículo como uma função pelo menos de informação para o efeito de que conversão catalítica é exigida e de informação acerca da temperatura no sistema de exaustão, tal que a marcha selecionada regule

a temperatura no sistema de exaustão dentro de uma faixa entre uma primeira temperatura e uma segunda temperatura.

[009] Uma vantagem que é proporcionada por esta solução é obtida através da utilização de efeitos sinérgicos de interação entre a transmissão e o motor de combustão interna, que durante funcionamento emite gases de exaustão para o alojamento (receptáculo) de exaustão. Esta vantagem pode ser obtida pela seleção da velocidade do motor e da marcha da transmissão quando o veículo estiver em funcionamento de tal forma que a velocidade de rotação do eixo de saída da transmissão é basicamente mantida, enquanto a velocidade do motor está ajustada de maneira que a temperatura do gás de exaustão varie. Este ajuste de temperatura por sua vez produz as emissões de exaustão mais baixas. Esta solução se torna muito custo-eficiente, uma vez que de acordo com a presente invenção o veículo não necessita ser montado com componentes adicionais. O método de acordo com a presente invenção significa que o conversor catalítico pode ser utilizado por um período de tempo maior, uma vez que este conversor catalítico não é exposto a tensões tão altas como o caso precedente, e em particular a altas temperaturas. Por intermédio do método, o controle de emissão de exaustão em veículos a motor pode funcionar melhor na prática.

[0010] Uma vez que este método provê uma vida útil mais longa ao conversor catalítico, não é necessária a remoção do mesmo do veículo para reparo ou substituição com tanta frequência quanto agora, o que significa que a presente invenção economiza tanto tempo, quanto dinheiro, já que o veículo, portanto, não necessita ser levado a uma oficina mecânica com tanta frequência.

[0011] Uma temperatura bem controlada no sistema de exaustão minimiza o risco de que o hidrocarboneto que é

utilizado como reagente em diversos métodos para reduzir emissões será destruído pelas temperaturas excessivamente altas, por exemplo, ou torne ineficaz em temperaturas excessivamente baixas. Uma vantagem adicional da presente invenção é a de que o risco de escapamento de hidrocarboneto (ou seja, hidrocarboneto não reagente) é reduzido, especialmente no caso de transientes, no qual a temperatura no conversor catalítico pode ser melhor controlada. Através de controle aperfeiçoado da temperatura no conversor catalítico, o ciclo de trabalho do conversor catalítico pode ser aumentado. A presente invenção torna possível prever de forma mais precisa o que irá acontecer no conversor catalítico e desta maneira a massa térmica pode ser gerenciada de maneira que a reação no conversor catalítico possa ser mantida por um período de tempo mais longo durante um processo transiente.

[0012] De acordo com uma modalidade da invenção, emissões mais baixas são conseguidas por intermédio de um conversor catalítico em um sistema de exaustão de veículo. O conversor catalítico pode ser do tipo *LNC* [*Lean* (NO_x) *Catalyst* - Catalisador Pobre em (NO_x)]. Através de ativamente mudar a marcha na linha de tração do veículo, enquanto mantendo a saída de força de motor, até em baixas revoluções, é possível obter uma temperatura ótima (melhor temperatura possível) para um conversor catalítico *LNC*. A temperatura ótima se situa em uma faixa da ordem de 350 °C. Em uma ótima temperatura do conversor catalítico, é possível obter uma catálise mais eficiente entre, por exemplo, um hidrocarboneto [compostos de (*HC*)] injetado no sistema de exaustão e os compostos de nitrogênio (NO_x), de modo que uma quantidade maior de nitrogênio gasoso, dióxido de carbono e água é formada no conversor catalítico. O nitrogênio gasoso, o dióxido de carbono e a água podem

então ser expelidos do sistema de exaustão. O método envolve um controle coordenado do motor e da transmissão.

[0013] Por intermédio de um sensor de temperatura uma unidade de controle pode determinar quando é o momento para aperfeiçoar a catálise no conversor catalítico. Em resposta a um sinal, ou a partir de cálculos, a unidade de controle pode temporariamente se desviar das estratégias de seleção de marcha armazenadas e qualquer consumo de combustível ótimo de maneira a ajustar a temperatura no sistema de exaustão do veículo e, portanto, também a temperatura de um hidrocarboneto injetado no sistema de exaustão. Por exemplo, em um motor de alta potência uma unidade de controle pode ativamente mudar para uma estratégia limitante de temperatura. Em termos concretos, isto pode significar uma redução de marchas na transmissão. Em uma potência do motor constante, a temperatura no sistema de exaustão cai na medida em que a velocidade de motor aumenta. Quando a temperatura no sistema de exaustão e, portanto, também a temperatura de substrato tiver alcançado a temperatura exigida, uma estratégia de mudança de marcha padrão pode ser aplicada. A unidade de controle é também projetada para avaliar se é mais vantajoso ajustar a temperatura em um estágio posterior em vez de realizar o ajuste mediante recepção do sinal inicial.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0014] A presente invenção será descrita em maiores detalhes posteriormente, de uma maneira não limitante, com referência às modalidades ilustrativas mostradas nos desenhos em anexo nos quais:

[0015] A Figura 1 mostra uma representação esquemática de um veículo e de um sistema de controle para este veículo;

[0016] A Figura 2 mostra um *databus* (base de dados) com exemplos de dados detectados ou de dados calculados que é utilizado de acordo com uma modalidade da invenção;

[0017] A Figura 3a mostra uma representação esquemática de um sistema de exaustão para um veículo;

[0018] A Figura 3b mostra um diagrama do grau de conversão de compostos de nitrogênio (NO_x) em um conversor catalítico;

[0019] A Figura 3c mostra um diagrama de como diversas saídas de motor constantes variam levando em consideração a temperatura e a velocidade de motor;

[0020] A Figura 3d mostra uma representação esquemática de uma câmara de combustão de veículo;

[0021] A Figura 3e mostra uma representação esquemática de uma sequência de injeção de combustível para uma câmara de combustão de acordo com uma modalidade da invenção;

[0022] A Figura 4a mostra um fluxograma ilustrando um método para a obtenção de emissões mais baixas em um veículo tracionado a motor de acordo com uma modalidade da invenção;

[0023] A Figura 4b mostra um fluxograma ilustrando um método mais detalhado de acordo com uma modalidade da invenção; e

[0024] A Figura 5 mostra um aparelho, que é utilizado de acordo com pelo menos uma modalidade da invenção.

[0025] As Figuras são somente representações esquemáticas e a presente invenção não está limitada a estas modalidades.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

[0026] A Figura 1 mostra uma representação

esquemática de um veículo 1 e de um sistema de controle para este veículo de acordo com uma modalidade da invenção, na qual o número 10 simboliza um motor de combustão interna de múltiplos cilindros, por exemplo, um motor a *diesel*, o eixo de manivela 20 do qual é acoplado a uma embreagem seca de placa única, simbolizada genericamente pelo número 30, que está englobada em uma tampa de embreagem 40. Uma embreagem de placa dupla pode ser utilizada em vez de uma embreagem de placa única. O eixo de manivela 20 está conectado, bloqueado rotativamente, para o alojamento de embreagem 50 da embreagem 30, enquanto que a placa de embreagem 60 do mesmo é conectada e bloqueada rotativamente a um eixo de entrada 70, que é suportado rotativamente no alojamento 80 de uma caixa de marchas simbolizada genericamente pelo número 90. Um eixo principal e um eixo intermediário são também rotativamente suportados no alojamento 80. Um eixo de saída 85 oriundo da caixa de marchas 90 é projetado para tracionar as rodas do veículo.

[0027] Uma primeira tubulação 120 é projetada para conduzir gases de exaustão a partir da câmara de combustão de motor a um alojamento de exaustão 140, o alojamento 140 sendo projetado para o controle de emissão de exaustão. Uma segunda tubulação 150 é projetada para conduzir os gases de exaustão tratados, e o restante dos gases de exaustão não tratados, a partir do alojamento 140 para fora do veículo.

[0028] Uma primeira unidade de controle 48 para controlar o motor 10 e uma segunda unidade de controle 45 para controlar a transmissão são também ilustradas. A primeira unidade de controle 48 e a segunda unidade de controle 45 são projetadas para se comunicarem uma com a outra por intermédio de um *databus* 21. Será descrito a seguir como diversos processos e etapas do método são

realizados na primeira unidade de controle 48, mas deve ser evidente que a presente invenção não está limitada a estas modalidades, sendo igualmente possível utilizar a segunda unidade de controle 45, ou uma combinação da primeira unidade de controle 48 e da segunda unidade de controle 45.

[0029] Sensores, detectores, transdutores e dispositivo de controle de injeção possuem a denominação genérica de elemento detector 110. Os elementos detectores 110 são projetados para se comunicarem com ambas as unidades de controle, ou seja, com a primeira unidade de controle 48 e com a segunda unidade de controle 45 por intermédio de um *databus* 25. Os elementos detectores 110 podem compreender, por exemplo, um medidor de temperatura de gás de exaustão 390, que pode estar localizado em associação (junto) ao alojamento 140. Em uma modalidade, os elementos detectores 110 podem ser pelo menos um injetor de combustível projetado para distribuir combustível à câmara de combustão do motor. Em uma modalidade, os elementos detectores 110 podem ser pelo menos um injetor de combustível, também referido como um injetor, projetado para distribuir combustível diretamente ao sistema de exaustão de veículo, no qual pelo menos um conversor catalítico está localizado.

[0030] A primeira unidade de controle 48 está projetada para receber dados de jornada, tais como, por exemplo, a quantidade de combustão de combustível (isto é, de combustível utilizado) e a carga instantânea do motor, por exemplo, dos elementos detectores 110, e para processar os dados de jornada a fim de calcular as emissões de exaustão de veículo em tempo real, por exemplo. A primeira unidade de controle 48 é projetada especialmente para receber informação indicando a temperatura no sistema de exaustão.

[0031] A temperatura no sistema de exaustão pode ser um valor médio qualitativo a partir de uma pluralidade de medidores de temperatura localizados no interior do e adjacentes ao sistema de exaustão de veículo.

[0032] O veículo 1 compreende uma alavanca de válvula de regulação 44 e um seletor de marcha manual 46, que é projetado para se comunicar com a segunda unidade de controle 45. O seletor de marcha manual 46 pode possuir uma posição para câmbio de marcha manual e uma posição para câmbio de marcha em veículo automático.

[0033] A Figura 2 mostra um *databus* 25 e exemplos de dados de jornada armazenados ou de dados de jornada calculados pelos elementos detectores 110. Exemplos de parâmetros instantâneos detectados ou calculados são o torque de motor 201, a temperatura de gás de exaustão 202, a potência do motor 203, a aceleração de veículo 204, a pressão de retorno do gás de exaustão 205 e o consumo de combustível 206. Outros parâmetros podem ser o tempo de injeção, a posição de válvula (*EGR*), a Pressão de Abertura de Agulha (*NOP*) (*Needle Opening Pressure*) e a concentração de compostos de nitrogênio (*NO_x*) nos gases de exaustão tratados. Através da utilização dos parâmetros mencionados, a primeira unidade de controle 48 pode calcular as emissões de exaustão, por exemplo. Os cálculos são preferivelmente realizados em tempo real.

[0034] Os parâmetros anteriormente mencionados podem ser mensurados diretamente por intermédio de dispositivos de mensuração para mensurar os parâmetros. Alternativamente, os respectivos parâmetros podem ser calculados indiretamente pela observação de outros parâmetros com exceção cada um dos parâmetros mencionados, por exemplo, pela estimativa fundamentada em modelo.

[0035] A Figura 3a mostra uma representação

esquemática de um sistema de exaustão para um veículo de acordo com uma modalidade da invenção. A primeira tubulação 120 é projetada para conduzir particulados de gás de exaustão a partir da câmara de combustão de veículo ao alojamento 140, no qual os gases de exaustão são completamente ou parcialmente tratados. A segunda tubulação 150 é projetada para conduzir os gases de exaustão tratados a partir do alojamento 140 para fora do veículo 1. O alojamento 140 pode ser composto de aço inoxidável. O alojamento 140 compreende um injetor 310, que de acordo com uma modalidade da invenção, pode ser um injetor de hidrocarboneto. Hidrocarboneto poderia também ser injetado na câmara de combustão de motor, por exemplo, através de uma pós-injeção por meio do sistema de injeção de combustível do motor ou alternativamente através de injetores separados dispostos na câmara de combustão. Em uma modalidade adicional, o hidrocarboneto pode ser injetado tanto na câmara de combustão, quanto no sistema de exaustão simultaneamente. A primeira unidade de controle 48 é projetada para controlar a injeção de hidrocarboneto no alojamento 140, por exemplo, através do injetor 310 ou à câmara de combustão através do sistema de injeção de combustível de motor, ou através de um injetor disposto separadamente na câmara de combustão de catálise. O alojamento 140 adicionalmente compreende um conversor catalítico 320, que em concordância com uma modalidade preferida da presente invenção pode ser um conversor catalítico do tipo (*LNC*). Os produtos finais desejados vindos do conversor catalítico (*LNC*) são o nitrogênio gasoso (N_2) e a água (H_2O). Um produto adicional que é obtido quando hidrocarboneto é utilizado como agente de redução é o dióxido de carbono (CO_2). O conversor catalítico (*LNC*) 320 pode ser composto de um material

cerâmico e possuir um revestimento catalítico.

[0036] Hidrocarboneto [compostos de (HC)] é capaz de reagir quimicamente com compostos de nitrogênio (NO_x) no conversor catalítico 320 sob determinadas condições de temperatura. Tal reação pode ser iniciada pelo ajuste de temperatura no alojamento 140 para um valor adequado. O resultado de tal reação é primordialmente nitrogênio gasoso (N_2) e água (H_2O). A água pode estar em forma gasosa. A segunda tubulação 150 é projetada, depois de catálise, para conduzir o nitrogênio gasoso e a água e outros gases presentes nos gases de exaustão a partir do alojamento 140 para fora do veículo 1.

[0037] A Figura 3b ilustra como o grau de conversão de compostos de nitrogênio (NO_x) para nitrogênio (N_2) no conversor catalítico 320 varia como uma função da temperatura do gás de exaustão. O grau de conversão também varia como uma função da temperatura do conversor catalítico e da injeção de hidrocarboneto ao sistema de exaustão. Pode ser observado a partir da Figura 3b que o grau de conversão mais alto, que neste exemplo é de 0,5, é obtido em uma temperatura de aproximadamente 350 °C. Também será observado que o grau de conversão é relativamente alto dentro de uma faixa de temperatura [(T1) - (T2)]. Esta faixa de temperatura pode ser entre 250 °C e 500 °C.

[0038] A Figura 3c ilustra como diversas potências constantes do motor variam como uma função da temperatura do gás de exaustão [$T(^{\circ}C)$] no sistema de exaustão de veículo, e como uma função da velocidade do motor (rpm). A Figura 3c mostra que se a velocidade de motor reduzir e a potência do motor permanecer constante a temperatura do gás de exaustão aumenta. A Figura 3c também mostra que uma temperatura de gás de exaustão mais alta pode ser obtida para uma potência constante do motor mais

alta quando a velocidade do motor for reduzida.

[0039] A Figura 3d ilustra uma câmara de combustão interna em um motor no veículo. Uma cabeça de cilindro 380 engloba uma câmara de combustão 381, na qual um pistão 382 é disposto de forma deslocável. O pistão 382 pode estar conectado a um eixo de manivela (não mostrado na Figura 3d) por meio de uma haste de conexão 383 para propulsão do veículo. A Figura 3d também ilustra a posição do pistão 382 na câmara de combustão 381. No ponto morto superior [(TDC) - *top dead center*] a posição do pistão 382 é indicada por um múltiplo inteiro de 2π radianos. O múltiplo inteiro (N) é definido como um positivo inteiro, incluindo 0 (zero), isto é, $N = 0, 1, 2, 3, \dots$.

[0040] No ponto morto inferior [(BDC) - *bottom dead center*] a posição do pistão 382 é especificada por um múltiplo inteiro (N) acrescido de 1 de π radianos [(N + 1) • π]. Um motor de quatro tempos possui um ciclo de 4π radianos.

[0041] A Figura 3e mostra a posição do pistão 382 na câmara de combustão 381 e uma modalidade exemplar da injeção de combustível de câmara de combustão em concordância com a presente invenção. A posição instantânea do pistão 382 mostrada na Figura 3d é representada na Figura 3e por um ângulo (a_5).

[0042] Injeção normal de combustível à câmara de combustão de motor 381 é indicada por uma área (A). A área (A) é definida por um ângulo (a_1) e por um ângulo (a_2). Da mesma maneira uma segunda injeção (pós-injeção) é indicada por uma área (B). A área (B) é definida por um ângulo (a_3) e por um ângulo (a_4).

[0043] A unidade de controle 48 está projetada para controlar a distribuição de combustível para a câmara

de combustão de veículo. Em concordância com a presente invenção, a unidade de controle 48 é projetada, em particular, para controlar a distribuição de combustível de maneira tal a otimizar o grau de conversão de nitrogênio (NO_x) e de compostos de (HC) no conversor catalítico 320.

[0044] A Figura 4a mostra um fluxograma ilustrando um método para obter emissões mais baixas em um veículo tracionado a motor de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[0045] O método compreende a etapa (s401) durante funcionamento de um veículo compreendendo um motor de combustão interna 10, que emite gases de exaustão para um sistema de exaustão 140 compreendendo um conversor catalítico 320, injetores 310, 110 que são projetados para injetar hidrocarboneto no sistema de exaustão 140 e/ou na câmara de combustão 381 do motor de combustão interna 10, e uma transmissão 90 que pode ser acionada pelo motor de combustão interna 10, caracterizado pelo fato de que o método compreende a seguinte etapa:

[0046] - selecionar uma marcha na transmissão do veículo 90 como uma função pelo menos da informação de que conversão catalítica é exigida e de informação acerca da temperatura (T) no sistema de exaustão 140, de tal forma que a marcha selecionada regule a temperatura no sistema de exaustão 140.

[0047] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o hidrocarboneto tem a capacidade de reagir com gases (NO_x) sob a influência da temperatura no conversor catalítico 320. Estes componentes são convertidos a nitrogênio gasoso, a dióxido de carbono e à água, que podem então ser transportados para fora do sistema de exaustão 140 através da tubulação 150.

[0048] A Figura 4b mostra um fluxograma mais

detalhado ilustrando um método de acordo com uma modalidade da presente invenção. O método compreende a etapa (s425) na qual a primeira unidade de controle 48 recebe dados de jornada, tais como, por exemplo, 201 - 206 a partir dos elementos detectores 110.

[0049] A temperatura (T) pode ser um valor qualitativo da temperatura do gás de exaustão no sistema de exaustão de veículo. A temperatura (T) pode também ser a temperatura no alojamento 140 ou a temperatura do alojamento 140 em si ou a temperatura do conversor catalítico 320.

[0050] A temperatura ($T1$) e a temperatura ($T2$) são um primeiro valor limite e um segundo valor limite, respectivamente, entre os quais a temperatura (T) deveria permanecer a fim de obter uma catálise qualitativa no conversor catalítico 320. A temperatura ($T1$) pode ser um limite inferior de 250 °C. A temperatura ($T2$) pode ser um limite superior de 500 °C.

[0051] De acordo com outra modalidade da presente invenção, a temperatura ($T1$) pode ser de 275 °C e a temperatura ($T2$) pode ser de 475 °C.

[0052] Em uma modalidade alternativa da presente invenção, a determinação da temperatura ($T1$) e da temperatura ($T2$) pode ser ajustada às condições prevalecentes do veículo pela mensuração contínua da concentração de compostos de nitrogênio (NO_x) nos gases de exaustão deixando o conversor catalítico 320. A mensuração pode ser empreendida por um sensor de compostos de nitrogênio (NO_x), o sinal a partir do qual é alimentado de volta à unidade de controle 48.

[0053] Na etapa (s435), a primeira unidade de controle 48 compara a temperatura (T) com as temperaturas armazenadas e pré-determinadas ($T1$) e ($T2$). Se a

temperatura (T) é maior do que a temperatura (T_2), isto é uma indicação de que existe uma necessidade para se reduzir a temperatura no sistema de gás de exaustão, e a etapa de método (s437) do método se sucede. Se a comparação mostra que a temperatura (T) é menor do que a temperatura (T_1), isto é uma indicação de que existe uma necessidade para se aumentar a temperatura no sistema de gás de exaustão, e a etapa de método (s437) do método se sucede. Caso contrário, o loop (ciclo) retorna para a etapa (s425) do método.

[0054] Em uma modalidade de acordo com a presente invenção, na ocorrência de um retorno para a etapa de método (s425), a faixa de temperatura é reduzida antes da próxima iniciação de forma a otimizar o grau de conversão de compostos de nitrogênio (NO_x) para nitrogênio gasoso (N_2). O sistema de exaustão tem a capacidade de, quando necessário, automaticamente restaurar a faixa reduzida [$(T_1) - (T_2)$].

[0055] Na etapa (s437) do método, uma otimização qualitativa é realizada de qualquer que seja a melhor marcha (a mais indicada) de maneira a conseguir um resultado desejado em termos de controle de temperatura no sistema de exaustão. A otimização pode ser empreendida pela coordenação com uma estratégia de seleção de marcha armazenada na segunda unidade de controle 45. A otimização pode fundamentada em uma pluralidade de diferentes parâmetros, tais como, por exemplo, a marcha na linha de tração e a duração de tempo na marcha modificada da linha de tração. Isto serve para determinar por quanto tempo qualquer marcha modificada na linha de tração do veículo deve ser mantida e qual resultado é desejável a se alcançar, o que significa dizer, por exemplo, que temperatura final o sistema de exaustão ou o substrato no conversor catalítico 320 deva alcançar.

[0056] Na etapa de método (s440), é determinado se a implementação da otimização deve ser iniciada imediatamente ou se a iniciação em um estágio posterior é melhor. Um exemplo de uma situação de tráfego na qual iniciação é preferivelmente postergada para um estágio posterior pode ser quando o veículo está trafegando ladeira acima (uma subida) e há o aumento de marcha a fim de produzir um aumento na temperatura no sistema de exaustão seria menos apropriado, uma vez que o motor seria forçado a operar em uma velocidade excessivamente baixa. Se a iniciação não é para ocorrer imediatamente, o loop retorna à etapa de método (s425).

[0057] Depois da iniciação, isto é implementado na etapa de método (s450), na qual a marcha na linha de tração do veículo sendo mudada se necessário. A marcha pode ser mudada em uma ou em mais etapas. Por exemplo, a marcha pode ser mudada de uma quinta marcha para uma terceira marcha de forma a produzir uma redução de temperatura no sistema de exaustão ao longo de um determinado período de tempo.

[0058] Na etapa de método (s455), o resultado do processo é avaliado. Isto pode ser realizado com entrada oriunda dos elementos detectores 110, com o auxílio de modelos armazenados na primeira unidade de controle 48. Se o resultado for aquele desejado ou se for suficientemente bom, o método está concluído, caso contrário, o loop retorna para a etapa de método (s425).

[0059] A Figura 5 mostra um aparelho 500, de acordo com uma modalidade da invenção, compreendendo uma memória não volátil 520, um processador 510 e uma memória de leitura e de gravação (*read and write memory*) 560. A memória não volátil 520 possui uma primeira parte de memória 530, na qual um programa de computador para

controlar o aparelho 500 é armazenado. O programa de computador na primeira parte de memória 530 para controlar o aparelho 500 pode ser um sistema operacional.

[0060] O aparelho 500 pode ser incorporado, por exemplo, em uma unidade de controle, tal como a unidade de controle 45 ou 48. A unidade de processamento de dados 510 pode compreender, por exemplo, um microcomputador.

[0061] A memória não volátil 520 também possui uma segunda parte de memória 540, na qual um programa de computador para o controle de emissão de exaustão em um veículo tracionado a motor está armazenado de acordo com uma modalidade da invenção. Em uma modalidade alternativa, o programa para o controle de emissão de exaustão em um veículo tracionado a motor está armazenado em uma mídia (em um meio) de armazenamento de dados não volátil separada 550, tal como, por exemplo, um disco compacto (CD) ou uma memória semicondutora substituível. O programa pode ser armazenado de forma executável ou em estado comprimido.

[0062] Quando está descrito no texto a seguir que a unidade de processamento de dados 510 executa uma função especial, deverá ser claramente compreendido que a unidade de processamento de dados 510 executa uma parte especial do programa que é armazenado na memória 540 ou uma parte especial do programa que é armazenado no meio (na mídia) de gravação não volátil 550.

[0063] A unidade de processamento de dados 510 é adaptada para se comunicar com a memória 550 através de um *databus* 514. A unidade de processamento de dados 510 é também adaptada para se comunicar com a memória 520 através de um *databus* 512. A unidade de processamento de dados 510 é adicionalmente adaptada para se comunicar com a memória 560 através de um *databus* 511. A unidade de processamento de dados 510 é também adaptada para se comunicar com um

portal (um canal) de dados 590 através de um databus 515.

[0064] Os métodos que estão descritos na Figura 4a e na Figura 4b podem ser realizados pela unidade de processamento de dados 510 em que a unidade de processamento de dados 510 executa o programa que é armazenado na memória 540 ou o programa que é armazenado na mídia (no meio) de gravação não volátil 550.

[0065] O hidrocarboneto [o composto de (HC)] que é injetado pode estar em forma líquida ou em forma gasosa. O hidrocarboneto pode ser o combustível de veículo padrão, por exemplo, diesel ou gasolina, ou qualquer outro hidrocarboneto que possa diferir do combustível de veículo.

[0066] Em uma modalidade alternativa, o conversor catalítico 320 pode compreender dois ou mais conversores catalíticos conectados em série.

[0067] Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência às modalidades específicas, deverá ser observado por aqueles especializados na técnica que a presente invenção não é para ser considerada como limitada às modalidades ilustrativas, preferidas e vantajosas descritas anteriormente, mas certamente, um número de variações e de modificações é conceptível dentro do escopo de proteção das reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para produzir emissões mais baixas na operação de um veículo, compreendendo um motor de combustão interna (10) que emite gases de exaustão para um sistema de exaustão (120, 140, 150) compreendendo pelo menos um conversor catalítico (320), injetores (310, 110) que são projetados para injetar hidrocarboneto ao conversor catalítico através da câmara de combustão interna do motor (381) e/ou através do sistema de exaustão (120, 140, 150), e uma transmissão (90) que pode ser acionada pelo motor de combustão interna (10), o método sendo caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas:

- selecionar uma marcha na transmissão (90) do veículo como uma função pelo menos da informação que conversão catalítica é exigida e informação acerca da temperatura no sistema de exaustão, e

- a marcha na transmissão do veículo (90) sendo selecionada (s435) de forma que a temperatura (T) do sistema de exaustão (120, 140, 150) é regulada a uma temperatura que se situa dentro de uma faixa entre uma primeira temperatura (T1) e uma segunda temperatura (T2).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira temperatura (T1) é de pelo menos 250 graus Celsius e a segunda temperatura não excede 500 graus Celsius.

3. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a primeira temperatura (T1) e a segunda temperatura (T2) são determinadas adaptativamente como uma função de condições prevalecentes do veículo.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a injeção para dentro da câmara de combustão (381) é feita

através de uma ou mais pós-injeções (B).

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o hidrocarboneto que é injetado consiste do combustível geralmente utilizado para propulsar o veículo.

6. Veículo tracionado a motor, compreendendo um motor de combustão interna (10) que durante a operação emite gases de exaustão para um sistema de exaustão (120, 140, 150) compreendendo pelo menos um conversor catalítico (320), elementos de controle (45, 48), injetores (310, 110) que são projetados para injetar hidrocarboneto ao conversor catalítico através de uma câmara de combustão interna do motor (381) e/ou através do sistema de exaustão (120, 140, 150), e uma transmissão (90) que pode ser acionada pelo motor (10), caracterizado pelo fato de que:

os elementos de controle (48, 45) são projetados para selecionar uma marcha na transmissão do veículo (90) como uma função pelo menos da informação de que conversão catalítica é exigida e informação acerca de uma temperatura (T) no sistema de exaustão (120, 140, 150), e pelo fato de que os elementos de controle (48, 45) são projetados para selecionar a marcha na transmissão do veículo (90) de forma que a temperatura do sistema de exaustão é regulada a uma temperatura que se situa dentro de uma faixa entre uma primeira temperatura (T_1) e uma segunda temperatura (T_2).

7. Veículo tracionado a motor, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a primeira temperatura (T_1) é de pelo menos 250 graus *Celsius* e a segunda temperatura (T_2) não excede 500 graus *Celsius*.

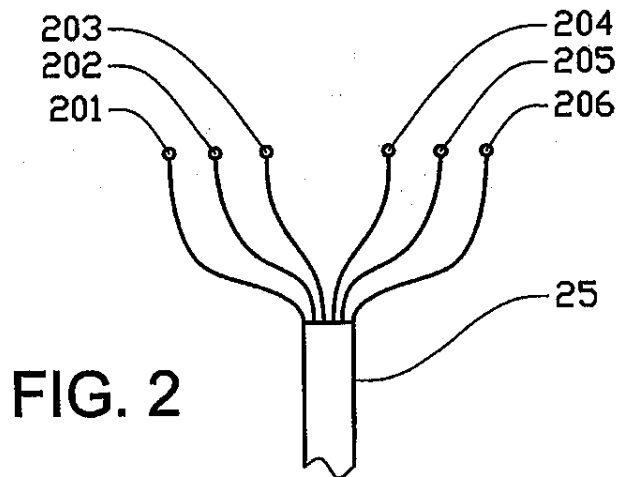
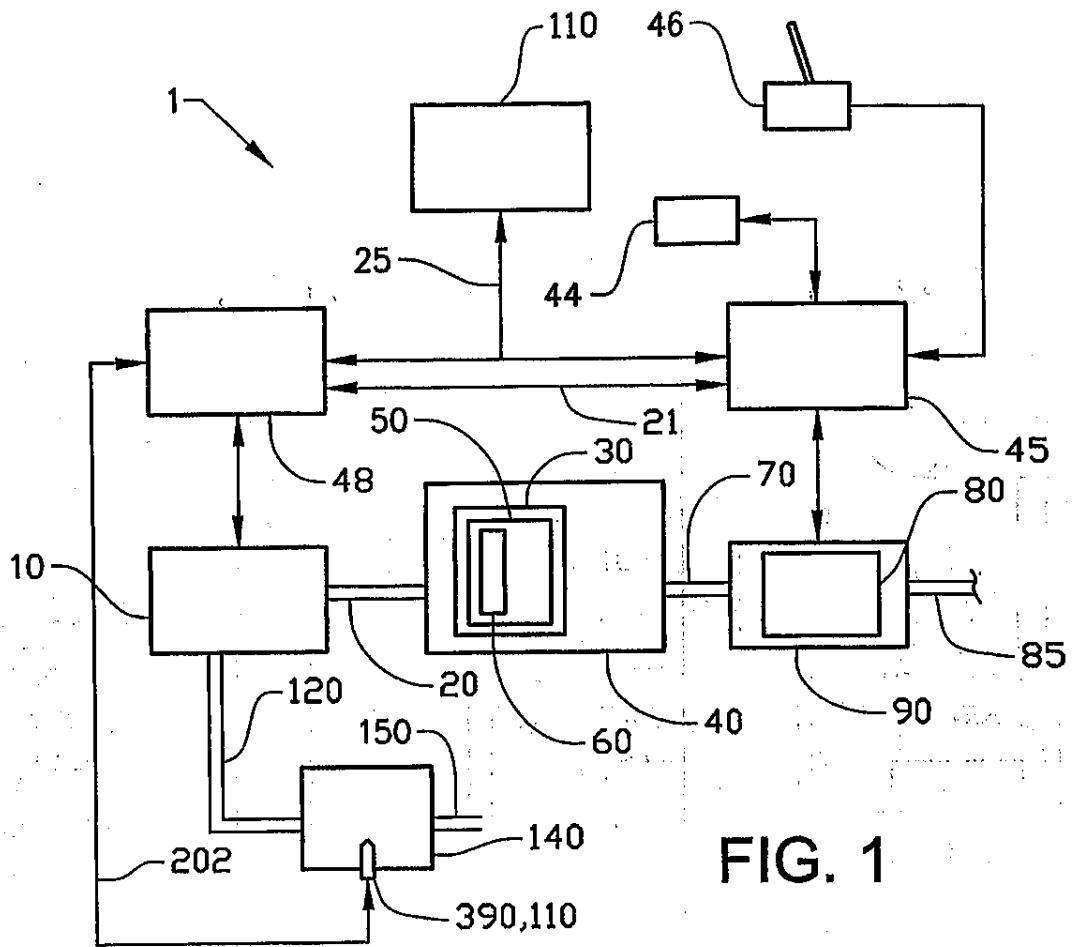
8. Veículo tracionado a motor, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que a injeção para dentro da câmara de combustão de motor (381) é feita utilizando o sistema de injeção de combustível do

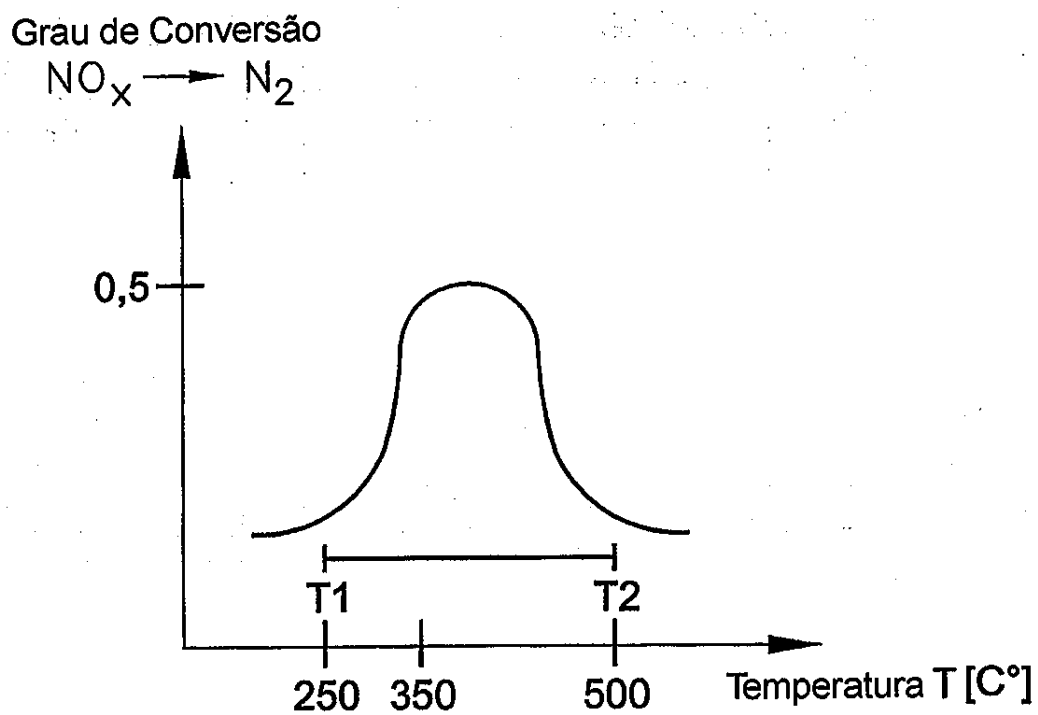
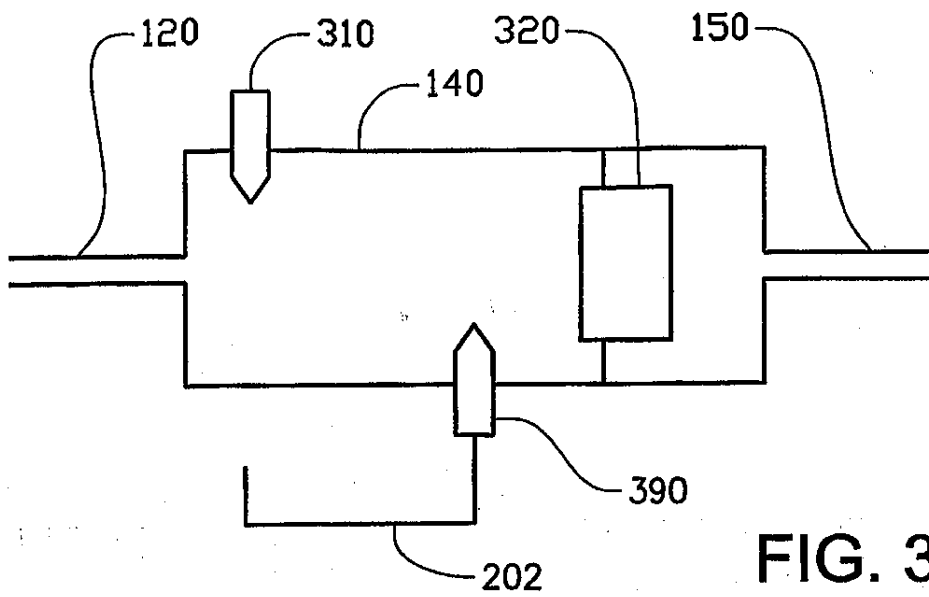
motor de combustão interna (10) convencional.

9. Memória legível por computador, caracterizada pelo fato de que compreende instruções armazenadas na mesma, as instruções sendo executáveis por um computador para realizar o método do tipo definido na reivindicação 1.

P 10509228

DESENHOS





Temperatura de Gás
de Exaustão T [C°]

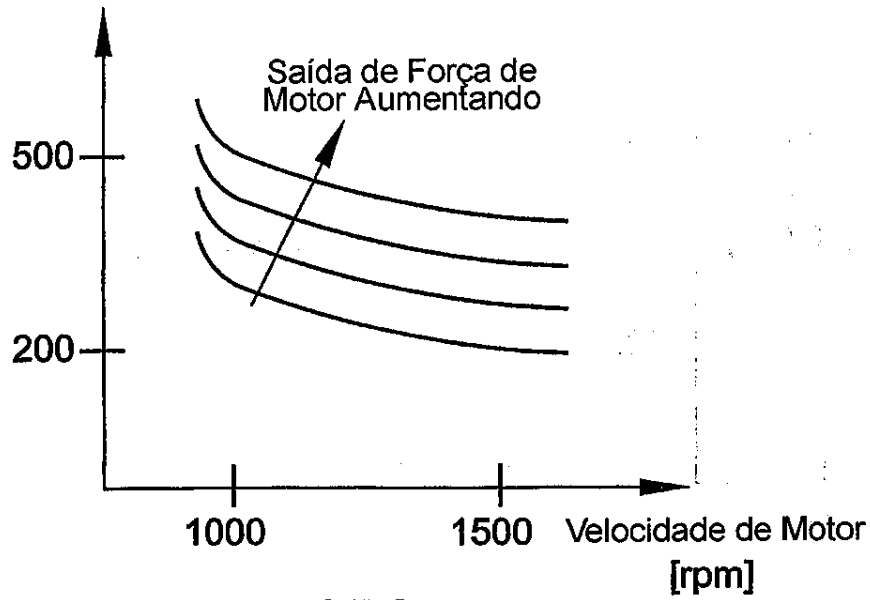


FIG. 3c

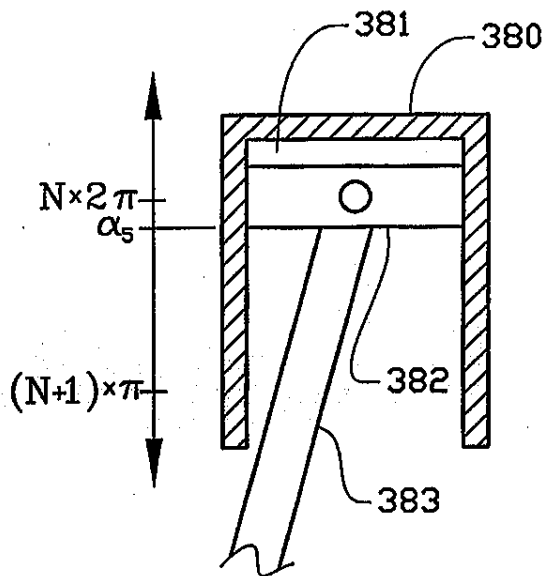


FIG. 3d

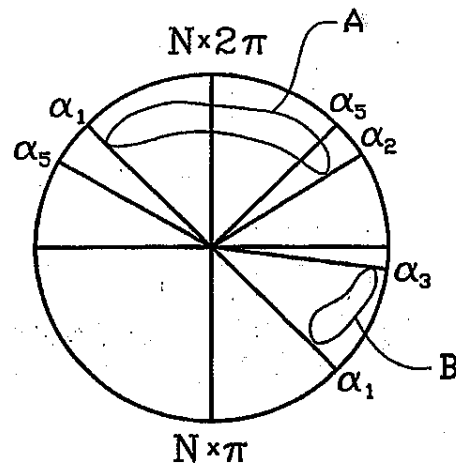


FIG. 3e

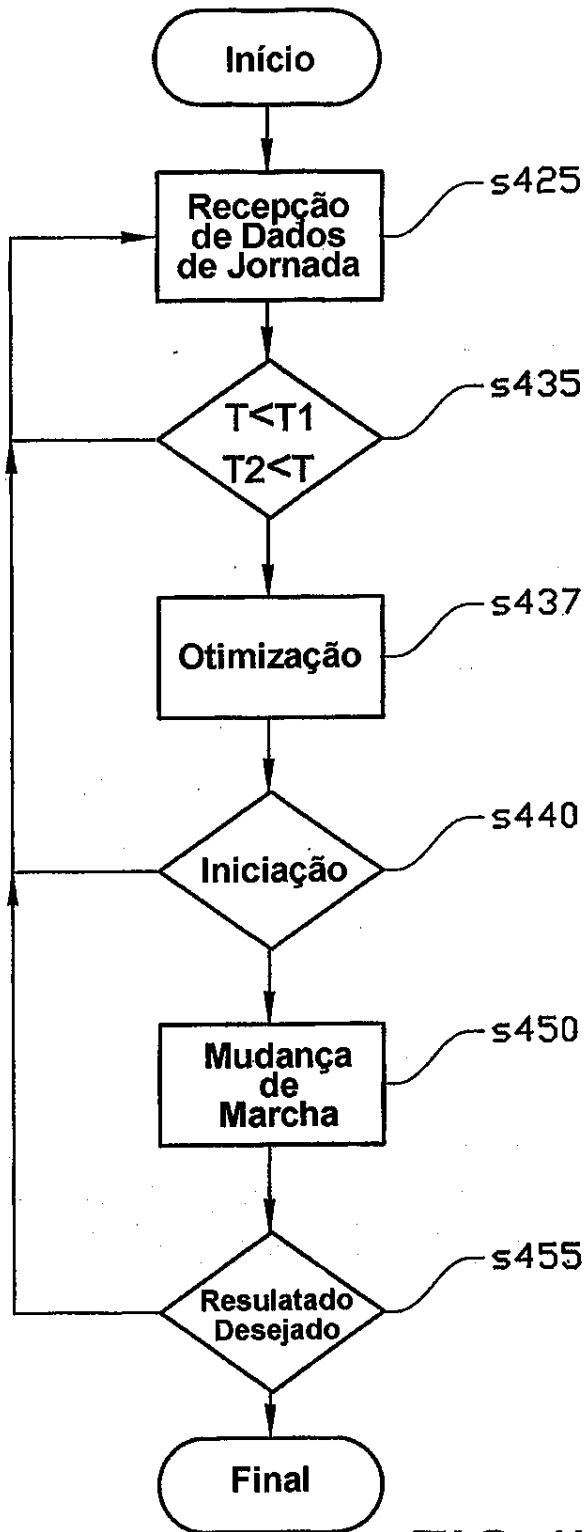


FIG.4b

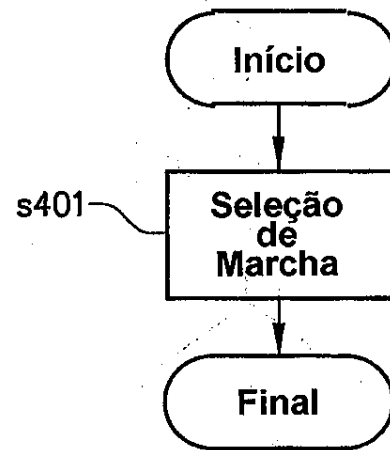


FIG.4a

