



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

(11) PI 0924985-0 B1



(22) Data do Depósito: 24/03/2009

(45) Data de Concessão: 27/10/2020

(54) Título: MÉTODO PARA CONTROLE DE UMA TEMPERATURA DE GÁS DE EXAUSTÃO

(51) Int.Cl.: F02D 13/04; F01L 13/06; F01N 3/10.

(73) Titular(es): VOLVO LASTVAGNAR AB.

(72) Inventor(es): ALM, CHRISTER; LARSSON, PER; BERNLER, HANS.

(86) Pedido PCT: PCT SE2009000154 de 24/03/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/110700 de 30/09/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 22/09/2011

(57) Resumo: MÉTODO PARA CONTROLE DE UMA TEMPERATURA DE GÁS DE EXAUSTÃO. A presente invenção se refere a um método para controle de uma temperatura de gás de exaustão de um motor (10) de um veículo (100) durante interrupção de suprimento de combustível para o motor (10). Em concordância com a presente invenção, o motor (10) traciona uma linha de tração (22) do veículo (10). O método faz alternância entre dois ou mais modos operacionais, em que pelo menos um dos modos operacionais mantém uma temperatura de exaustão mais alta do que os um ou mais outros modos operacionais. A presente invenção também se refere a um veículo (100), em que uma temperatura de gás de exaustão de um motor (10) é controlável por um método conforme definido precedentemente.

**"MÉTODO PARA CONTROLE DE UMA TEMPERATURA DE GÁS DE
EXAUSTÃO"**

CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO

[001] A presente invenção se refere a um método para controle de uma temperatura de gás de exaustão, particularmente em um veículo comercial compreendendo um motor a *diesel*.

PANORAMA DO ESTADO DA TÉCNICA

[002] A legislação futura para motores a *diesel* de veículos comerciais pesados requer um sistema de pós-tratamento de gás de exaustão para redução de emissão. Tanto os filtros de particulado e quanto os sistemas de redução de **NO_x** necessitam temperaturas de gás de exaustão elevadas de cerca de **250 °C** até **350 °C** para provisão de uma eficiência razoável em conversão de **NO_x** e remoção de fuligem, respectivamente. A temperatura de gás de exaustão durante funcionamento e frenagem de motor leve são tão baixas que o sistema de redução de **NO_x** não irá funcionar até que o mesmo venha a ser aquecido novamente. Regeneração de filtros de particulado é interrompida e regeneração fundamentada em **NO₂** de filtros de particulado não irá funcionar até que o mesmo ser aquecido novamente. Diversos métodos são conhecidos no estado da técnica para aumentar as temperaturas de gás de exaustão sob determinadas condições de tração, por exemplo, por queima de combustível adicional para aquecimento da temperatura de gás de exaustão. No pedido de patente internacional número **WO 2008/015406 A1**, utilização de uma válvula de regulação de exaustão é apresentada para aumentar a temperatura de gás de exaustão.

[003] O pedido de patente internacional número **WO 2007/032714 A1** apresenta um método de manutenção de uma alta temperatura no sistema de pós-tratamento de gás de exaustão. O método previne que o motor venha a bombear ar frio para o sistema de pós-tratamento de gás de exaustão quando o veículo está em planície (*coasting*) por recirculação de um fluxo de gás de exaustão através de um duto de fluxo de re-circulação de gás de exaustão. É sugerido empregar um freio de exaustão ou uma turbina de geometria variável para frenagem do motor quando o combustível suprido é interrompido, por exemplo, durante planície (*coasting*) do veículo.

RESUMO DA INVENÇÃO

[004] É um objetivo da presente invenção o de proporcionar um método aperfeiçoado que possibilita para manter uma temperatura de gás de exaustão em um nível que assegura que o sistema de pós-tratamento de gás de exaustão pode operar em uma faixa de temperatura adequada. Um outro objetivo da presente invenção é o de proporcionar um veículo com uma redução de emissão aperfeiçoada.

[005] Os objetivos da presente invenção são conseguidos pelas características das reivindicações independentes posteriormente. As outras reivindicações dependentes posteriormente e o relatório descritivo apresentam concretizações vantajosas da presente invenção.

[006] Um método é proposto para controle de uma temperatura de gás de exaustão de um motor de um veículo durante interrupção de suprimento de combustível para o motor, em que o motor traciona

uma linha de tração do veículo. Operação do motor é alternada entre dois ou mais modos operacionais, em que pelo menos um dos modos operacionais mantém uma temperatura de exaustão mais alta do que os um ou mais dos outros modos operacionais. Particularmente, é evitado resfriar componentes tais como conversores catalíticos e/ou filtros de particulado no sistema de pós-tratamento de gás de exaustão quando o motor não gera calor suficiente.

[007] Convencionalmente, duas diferentes estratégias podem ser utilizadas na área de torque baixo, isto é, durante frenagem de fricção. No primeiro caso, o motor é movimentado para motor sem carga de motor e a velocidade de motor é mudada para uma velocidade mais baixa. Aqui, utilização de uma transmissão mecânica automatizada [*Automated Mechanical Transmission (AMT)*] é convencional. No segundo caso, re-circulação de gás de exaustão pode ser utilizada com velocidade de motor não mudada. Uma transmissão mecânica automatizada não é requerida no último caso.

[008] Favoravelmente, a temperatura de exaustão pode ser estabelecida em uma faixa de temperatura desejada, embora o motor não venha a ativamente entregar calor por combustão. Conversor catalítico e filtro de particulado podem ser estabilizados na faixa de temperatura de trabalho. Quando o suprimento de combustível é re-iniciado, os componentes estão prontos para conversão de **NO_x** e queima de fuligem de uma vez só, por consequência, reduzindo as emissões globais do veículo. Um período de calor para aquecimento dos componentes com eficiência de limpeza de exaustão

reduzida pode ser evitado. Deveria ser observado que uma diferença existe entre as temperaturas do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão, particularmente de conversores catalíticos e de filtros de particulado, e o gás de exaustão em si mesmo. Em concordância com a presente invenção, as temperaturas destes componentes podem ser mantidas em uma faixa de temperatura onde os componentes são operáveis, isto é, onde o conversor catalítico de redução seletiva converte óxidos de nitrogênio com eficiência suficiente e onde regeneração do filtro de particulado é possível. As massas térmicas especialmente grandes dos conversores catalíticos tornam os mesmos dispendiosos e difíceis de aquecer em média de carga baixa sobre o motor.

[009] Em concordância com uma etapa de método favorável em concordância com a presente invenção, uma frequência e/ou um tempo de interrupção podem ser ajustados em pelo menos um dos modos operacionais dependendo de um torque de freio desejado. Vantajosamente, o torque de freio desejado pode ser estabelecido até mesmo com modos operacionais com um torque de freio mais baixo do que aquele desejado quando alternando com modos operacionais com torque de freio mais alto. Preferivelmente, o torque de frenagem desejado pode ser criado por alternância entre funcionamento (de motor) com re-circulação de **EGR** e um nível de freio motor mais alto. O ponto de trabalho de funcionamento (de motor) não irá resfriar o sistema de pós-tratamento de gás de exaustão devido para o fato de fluxo de massa extremamente baixo. Quanto mais alto o nível de freio motor, mais temperatura

alta o suficiente se irá possuir para não resfriar o sistema de pós-tratamento de gás de exaustão. O resultado é uma temperatura média que é significativamente mais alta do que o baixo freio motor.

[0010] Quando o suprimento de combustível para o motor é interrompido, o veículo é desacelerado por frenagem de motor por utilização da fase de compressão requerendo energia do motor para dissipar energia e reduzir o (a velocidade do) veículo. Este modo de frenagem é também chamado de frenagem de compressão. Caminhões grandes utilizam também um dispositivo chamado de um freio de exaustão para aumentar a efetividade de frenagem de motor pelo auxílio de um gerenciador de pressão de exaustão [*Exhaust Pressure Governor (EGP)*]. Em veículos não híbridos frenagem de motor é ativa independentemente do tipo de transmissão na linha de tração e é ativada quando o pé é retirado (levantado) do acelerador, a transmissão não está em ponto morto (é neutra), a embreagem é engatada e uma roda livre não é engatada. Isto é também chamado de arraste de motor. Utilização ativa de frenagem de motor, isto é, mudança para uma marcha mais baixa, é vantajosa quando o motorista deseja controlar velocidade enquanto tracionando encostas muito íngremes e longas. Tal utilização pode ser aplicada antes que freios a disco regulares ou freios a tambor venham a ser aplicados, deixando estes freios disponíveis para realizar paradas de emergência. A velocidade desejada é mantida pela utilização de frenagem de motor para contra-atacar a aceleração devida para o fato da gravidade quando

tracionando em descidas.

[0011] Em concordância com uma etapa de método favorável em concordância com a presente invenção, particularmente quando um torque de freio motor é requerido, modo operacional de frenagem de motor gerando um primeiro torque de freio pode alternar com um modo operacional com re-circulação de gás de exaustão gerando um torque de freio mais baixo do que o primeiro torque de freio. A re-circulação de gás de exaustão provoca somente um pequeno fluxo de gás fluindo através do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão, por consequência, mantendo a temperatura alta e evitando resfriar os conversores catalíticos ou filtro de particulado com fluxo de gás frio. Particularmente, o primeiro torque de freio pode ser estabelecido durante o modo operacional de frenagem de motor para um valor acima de um torque de motor desejado de maneira que o torque de freio desejado é estabelecido como torque de média ao longo dos (sobre os) dois ou mais modos operacionais. O modo operacional de frenagem de motor com um nível de torque mais alto do que desejado pode ser desempenhado primeiro antes de desempenho do modo operacional com re-circulação de gás de exaustão, de maneira que a temperatura do sistema de gás de exaustão ainda está em um nível inicialmente alto na frenagem de motor com uma alta fase de torque de freio antes que a re-circulação de exaustão mantenha circulando exaustão quente no motor. Calor residual pode ser armazenado no conversor catalítico e no filtro de particulado sem um resfriamento indesejado de fluxo de gás.

[0012] Em concordância com uma etapa de método favorável em concordância com a presente invenção, particularmente durante movimentação sem carga de motor do motor quando virtualmente nenhum torque de freio é requerido, desengate do motor a partir da linha de tração pode ser desempenhado em um dos modos operacionais alternando com um modo operacional de freio de compressão de motor para geração de um torque de freio. Neste modo pode ser evitado bombear ar frio através do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão. Calor residual pode ser mantido no sistema de pós-tratamento de gás. Particularmente, estrangulamento de um fluxo de ar para um *manifold* de entrada do motor pode ser desempenhado enquanto o motor é desengatado a partir da linha de tração. Vantajosamente, uma pressão no *manifold* de entrada do motor pode ser reduzida em um desenvolvimento adicional da presente invenção. Favoravelmente, o fluxo de gás através do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão pode ser reduzido, de maneira que o sistema de pós-tratamento de gás de exaustão é exposto somente para pequenas quantidades de gás que poderiam provavelmente resfriar os componentes de sistema.

[0013] Em concordância com um outro aspecto da presente invenção, um veículo é proposto no qual uma temperatura de gás de exaustão de um motor é controlável por um método em concordância com qualquer característica de método descrita anteriormente. Convencionalmente, o veículo mostra emissões mais baixas durante operação de tração normal e um consumo de combustível mais baixo na

medida em que queima de combustível adicional para aquecimento do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão pode ser evitada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0014] A presente invenção juntamente com o anteriormente mencionado e outro objetivos e vantagens pode ser mais bem compreendida a partir da descrição detalhada a seguir das concretizações, mas não restrita para as concretizações, e em conjunção com os **Desenhos** acompanhantes, em que é mostrado esquematicamente:

Figura 1 uma concretização exemplificativa de um sistema de pós-tratamento de gás de exaustão que é operado com um método em concordância com a presente invenção;

Figura 2 um veículo preferido em concordância com a presente invenção;

Figura 3 gráficos ilustrando torques de freio motor em diferentes modos operacionais com torque de freio alto, baixo e médio em concordância com a presente invenção;

Figura 4 gráfico de um mapa de motor para torques negativos ilustrando um gerenciamento de temperatura de exaustão durante frenagem de motor; e

Figura 5 gráficos de controle de torque por uma válvula de re-circulação de descarga ilustrando um comportamento de força de freio e temperatura de gás de exaustão utilizando re-circulação de descarga.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE CONCRETIZAÇÕES PREFERIDAS DA INVENÇÃO

[0015] Nos **Desenhos**, elementos iguais ou

similares são referidos por iguais numerais de referência. Os **Desenhos** são meramente representações esquemáticas, não intencionadas para retratar parâmetros específicos da presente invenção. Além do mais, os **Desenhos** são intencionados para representarem somente concretizações típicas da presente invenção e, conseqüentemente, não deveriam ser considerados como limitantes do escopo da presente invenção.

[0016] A **Figura 1** representa esquematicamente uma concretização exemplificativa de uma disposição compreendendo um motor de combustão **(10)** e um sistema de pós-tratamento de gás de exaustão **(40)** que é operado com um método em concordância com a presente invenção. A **Figura 2** exibe um veículo **(200)** empregando o método. O veículo **(200)** é preferivelmente um veículo comercial leve, médio ou pesado, tal como um caminhão.

[0017] O motor **(10)** compreende um *manifold* de entrada **(12)** para ar comprimido por um compressor **(52)** de um *turbocharger* **(50)** e alimentado por intermédio de tubulação de ar **(80)** e um *manifold* de exaustão **(14)** para descarga de gases de exaustão para uma turbina **(54)** do *turbocherger* **(50)** por intermédio de uma tubulação de exaustão **(30)** e do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão **(40)**. A turbina **(54)** pode tracionar o compressor **(52)** através de um eixo comum **(56)**.

[0018] Uma parte dos gases de exaustão pode ser re-circulada a partir do *manifold* de exaustão **(14)** para o *manifold* de entrada **(12)** por uma tubulação de re-circulação **(60)** compreendendo

um refrigerador de gás de exaustão (62). A quantidade de gás de exaustão re-circulado pode ser ajustada por uma válvula de re-circulação de gás de exaustão (64) na tubulação de re-circulação (60) e por uma válvula gerenciadora de pressão de exaustão (46) em uma tubulação de exaustão (42) do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão (40).

[0019] Gás de exaustão é limpo em uma seção de conversor (44) compreendendo, por exemplo, um conversor catalítico de NO_x , tal como uma unidade de redução catalítica seletiva [*Selective Catalytic Reduction (SCR)*], um filtro de particulado, conversor catalítico de oxidação e os assemelhados, que são geralmente bem conhecidos no estado da técnica.

[0020] O compressor (52) pode ser *bypassed* (secundariamente passado) por uma válvula de re-circulação de descarga (74) [*Discharge Recirculation Valve (DRV)*] disposta em uma tubulação de *bypass* (passagem secundária) (72) de maneira que ar a partir de uma tubulação de entrada (70) à montante do compressor (52) pode pelo menos parcialmente *bypassar* o compressor (52), por consequência, reduzindo a pressão no *manifold* de entrada (12).

[0021] O motor (10) traciona uma linha de tração (22) e é acoplado para a linha de tração (22) por intermédio de um eixo de saída (16) e de uma caixa de marchas (20). Opcionalmente, uma embreagem (18) pode ser proporcionada entre o motor (10) e a caixa de marchas (20). O motor (10) pode ser acoplado ou desacoplado a partir da linha de tração (22) pela caixa de marchas (20) ou a

embreagem (18) .

[0022] Uma unidade (90) pode ser proporcionada para controle das válvulas (46, 64, 74), embreagem opcional (18), caixa de marchas (20) e suprimento de combustível do motor (10). Favoravelmente, a unidade (90) pode compreender unidades tais como processadores e memória de computador sobre os quais o método em concordância com a presente invenção é implementado.

[0023] Em concordância com a presente invenção, uma temperatura de gás de exaustão do motor (10) é controlada durante interrupção de suprimento de combustível para o motor (10). Uma interrupção de suprimento de combustível é engatilhada, por exemplo, quando o motorista libera o pedal de acelerador ou uma outra unidade para requisição de um torque a partir do motor (10) para propulsão do veículo.

[0024] Quando o suprimento de combustível é parado/ interrompido em uma tração por alternância entre uns dois ou mais modos operacionais, em que pelo menos um dos modos operacionais mantém uma temperatura de exaustão mais alta do que os um ou mais outros modos operacionais.

[0025] Em uma primeira variação indicada na **Figura 3**, o método faz alternância entre um modo operacional de frenagem de motor gerando um primeiro torque de freio e um modo operacional com re-circulação de gás de exaustão gerando um torque de freio mais baixo do que o primeiro torque de freio.

[0026] A **Figura 3** representa gráficos de torque como uma função de velocidade rotacional

ilustrando torques de freio motor em modos de motor com torque de motor alto, baixo e médio em concordância com a presente invenção.

[0027] O Gráfico **(A)** ilustra um torque de fricção do motor como uma função da velocidade rotacional do motor representando o torque de freio do motor sem suprimento de combustível enquanto o veículo está se movimentando, isto é, com frenagem de fricção do motor. o Gráfico **(B)** ilustra um exemplo de um torque de freio médio. Um torque de freio alto simboliza um torque negativo alto, por exemplo, um torque na faixa de **- 1.500 Nm**. Um torque de freio baixo simboliza um torque negativo baixo, por exemplo, um torque na faixa de **- 200 Nm**.

[0028] Genericamente, quando falando de frenagem de motor, um torque de freio alto se refere a um valor de torque negativo alto.

[0029] Quando um primeiro torque de freio **(T_{hi})** é estabelecido durante o modo operacional de frenagem de motor, e um torque de freio mais baixo **(T_{lo})** é estabelecido em um segundo modo operacional, o resultado é um torque de freio médio **(T_{av})**. Se um determinado valor de torque é desejado, os torques de freio **(T_{hi})** e **(T_{lo})** podem ser escolhidos para fornecer um torque de freio médio **(T_{av})** igual ao torque desejado.

[0030] O torque de freio mais baixo **(T_{lo})** pode ser proporcionado por um modo operacional com re-circulação de gás de exaustão na medida em que este pode ser regulado com um fluxo de gás muito baixo através do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão e, portanto, mantendo uma temperatura alta no sistema de pós-tratamento

de gás de exaustão na medida em que virtualmente nenhum fluxo de gás de resfriamento ocorre. É uma estratégia favorável para manutenção da temperatura no sistema de pós-tratamento de gás de exaustão alta enquanto o motor não está gerando torque negativo ou positivo mais alto para minimizar o fluxo de gás de ar frio através do motor e do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão. A temperatura de gás de exaustão pode não ser muito alta quando o torque de motor é baixo. Tipicamente, em torque de fricção, a temperatura de gás de exaustão é de cerca de **100 °C**. Em torque de freio motor mais alto, por exemplo, acima de **1.000 Nm**, particularmente, em torno de **1.500 Nm**, a temperatura de gás de exaustão é mais alta, por exemplo, entre **200 °C** e **400 °C**, e possui pequeno ou nenhum efeito negativo sobre o sistema de pós-tratamento de gás de exaustão relacionado à temperatura.

[0031] Durante estrangulamento liberado, isto é, suprimento de combustível parado/interrompido com frenagem de fricção de motor virtualmente pura, a temperatura de gás de exaustão é muito baixa e o fluxo de massa através do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão razoavelmente alto, enquanto o torque de freio (**T_{hi}**) é alto. Por alternância entre os dois modos operacionais com diferentes torques (**T_{hi}**), (**T_{lo}**), o torque de freio desejado (**T_{av}**) pode ser estabelecido com uma temperatura alta o suficiente para manter, por intermédio de exemplo, o filtro de particulado e o conversor catalítico de redução seletiva operativos no sistema de pós-tratamento de

gás de exaustão.

[0032] Alternativamente, ou adicionalmente, para a concretização anteriormente descrita do método em concordância com a presente invenção, em uma outra variação, o motor pode ser desengatado a partir da linha de tração em um primeiro modo operacional alternando com um modo operacional de freio de compressão de motor para geração de um torque de freio. A **Figura 4** e a **Figura 5** exibem gráficos relacionados a esta variação, em que a **Figura 4** mostra gráficos de um mapa de motor para torques negativos ilustrando um gerenciamento de temperatura de exaustão durante frenagem de motor e a **Figura 5** mostra gráficos de controle de torque por uma válvula de re-circulação de descarga ilustrando um comportamento de força de freio e temperatura de gás de exaustão utilizando re-circulação de descarga.

[0033] A dependência do torque de motor sobre a velocidade rotacional de motor é mostrada pelos gráficos **(C, D, E)** da **Figura 4**. **(S1, S2, S3)** mostram velocidade de motor constante em cerca de **1.000 rpm, 1.300 rpm e 1.600 rpm**. O Gráfico **(C)** representa o torque de freio por frenagem de fricção de motor. O torque aumenta com aumento de velocidade rotacional. O Gráfico **(E)** exibe um torque de freio com uma frenagem de compressão de exaustão máxima, que normalmente fornece uma temperatura de exaustão alta o suficiente para a manutenção dos componentes no sistema de pós-tratamento de gás de exaustão operativos. O Gráfico **(D)** mostra uma frenagem de compressão de exaustão estrangulada. O ponto **(T_{id})** em **600 rpm** representa

um motor sem carga de motor com torque **zero** em, por exemplo, **600 rpm**.

[0034] Durante operação sem carga de motor, é difícil manter uma alta temperatura no sistema de pós-tratamento de gás de exaustão na medida em que um alto fluxo de gás resfria o sistema de pós-tratamento de gás de exaustão. Convencionalmente, a temperatura pode ser aumentada em um determinado nível ou mantida em um nível alto utilizando, por exemplo, um estrangulamento de entrada de ar que também reduz o fluxo de massa. Isto pode ser feito tanto para modo operacional sem carga de motor curto ou quanto para modo operacional sem carga de motor médio. Um tempo razoável para manutenção das temperaturas do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão com o auxílio de um estrangulamento de entrada é da ordem de **minutos**, por exemplo, entre **0 minuto - 10 minutos**. Particularmente, o estrangulamento pode aumentar a temperatura de gás de exaustão ligeiramente, mas primordialmente reduz o fluxo de massa através do sistema de pós-tratamento de gás de exaustão.

[0035] Para evitar um modo de fricção puro durante operação sem carga de motor com resfriamento e alto fluxo de gás de exaustão, o modo operacional sem carga de motor (ou possivelmente desligamento de motor) pode ser alternado com um modo operacional de frenagem de compressão de exaustão reduzida, particularmente na marcha a mais alta. Isto é exemplificado pelo torque (**T_C**) em **1.000 rpm** correspondendo, por intermédio de exemplo, a **90 km/h**. A temperatura do

sistema de pós-tratamento de gás de exaustão pode ser mantida em um nível suficientemente alto para filtro de particulado e conversor catalítico de **NO_x** operável sem provisão de um torque de freio excessivamente alto durante operação sem carga de motor. Quando em operação sem carga de motor, o motor pode ser desacoplado a partir da linha de tração com a caixa de marchas em posição neutra ou pelo menos em roda livre.

[0036] Uma outra mensuração de estrangulamento de um fluxo de ar para um *manifold* de entrada do motor, enquanto o motor é desengatado a partir da linha de tração, pode também ser aplicado ao invés da frenagem por compressão de exaustão, e/ou uma pressão no *manifold* de entrada do motor pode ser reduzida por utilização de uma válvula de re-circulação de descarga [*Discharge Recirculation Valve (DRV)*].

[0037] A **Figura 5** mostra uma força de freio e temperatura do gás de exaustão quando utilizando a válvula de re-circulação de descarga. A força de freio é agora mostrada como números positivos.

[0038] O Gráfico **(F)** representa a linha de base sem ativação da válvula de re-circulação de descarga, **(Temp_F)** é o gráfico de temperatura resultante. A força de freio aumenta fortemente como uma função da velocidade rotacional do motor enquanto a temperatura do gás de exaustão varia entre cerca de **250 °C** e **350 °C**.

[0039] Com a válvula de re-circulação de descarga ativada, a força de freio é reduzida a partir de, por exemplo, **250 kW** em **1.900 rpm**

[gráfico **(F)**] para abaixo de **200 kW** como pode ser observado pelo gráfico **(G)**, enquanto que a temperatura **(Temp_G)** é fortemente mudada em comparação com a válvula de re-circulação de descarga desativada.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para controle de uma temperatura de gás de exaustão de um motor **(10)** de um veículo **(100)** durante interrupção de suprimento de combustível para o motor **(10)**, em que o motor **(10)** traciona uma linha de tração **(22)** do veículo **(10)**, **caracterizado pelo fato** de alternar entre dois ou mais modos operacionais de modo que a temperatura de exaustão possa ser alcançada em uma faixa de temperatura desejada, em que um dos dois ou mais modos operacionais mantém uma temperatura de exaustão mais alta do que o um ou mais dos outros dois ou mais modos operacionais, em que um primeiro modo operacional dos dois ou mais modos operacionais compreende desengatar o motor **(10)** a partir da linha de tração **(22)**, em que o primeiro modo operacional está alternando com um segundo modo operacional dos dois ou mais modos operacionais que compreende a frenagem por compressão de motor para geração de um torque de freio.

2. Método, de acordo com a reivindicação **1**, **caracterizado pelo fato** de ajustar uma frequência da alternância entre os dois ou mais modos operacionais e/ou de um tempo de interrupção em um dos dois ou mais modos operacionais dependendo de um torque de freio desejado.

3. Método, de acordo com a reivindicação **1**, **caracterizado pelo fato** de estrangular um fluxo de ar para coletor de entrada **(12)** do motor **(10)** enquanto o motor **(10)** está desengatado a partir da linha de tração **(22)**.

4. Método, de acordo com a reivindicação

1, caracterizado pelo fato de reduzir uma pressão no coletor de entrada **(12)** do motor **(10)**.

5. Veículo (100), caracterizado pelo fato de que uma temperatura de gás de exaustão de um motor **(10)** é controlável por um método conforme definido em qualquer uma das reivindicações anteriores.

DESENHO

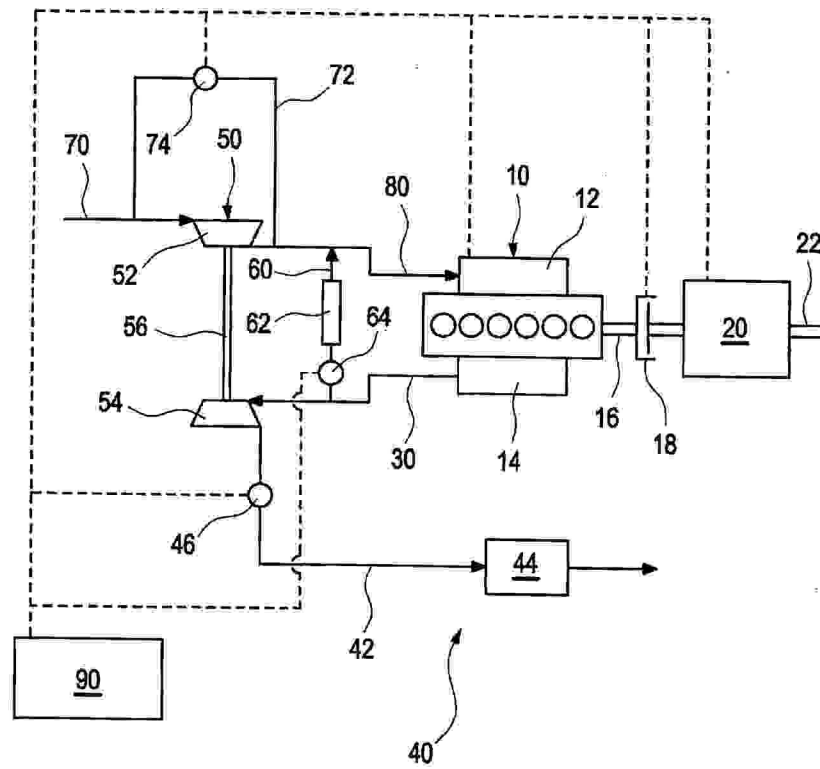


Fig. 1

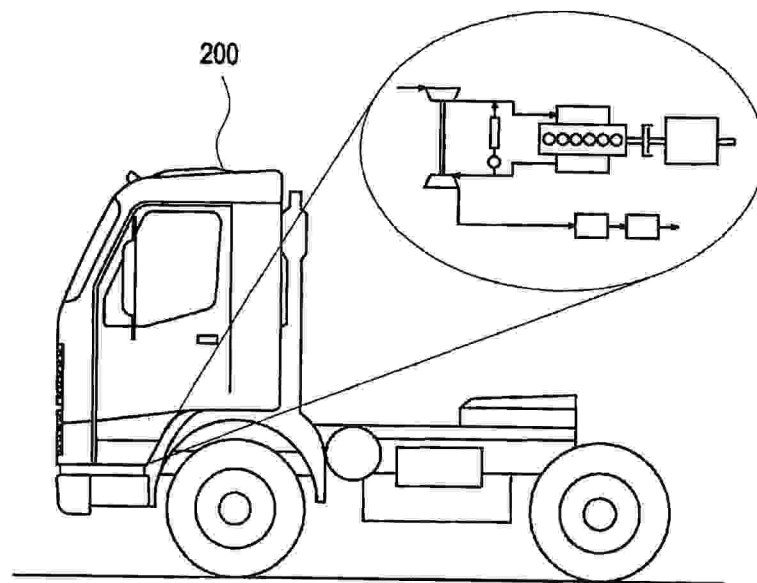


Fig. 2

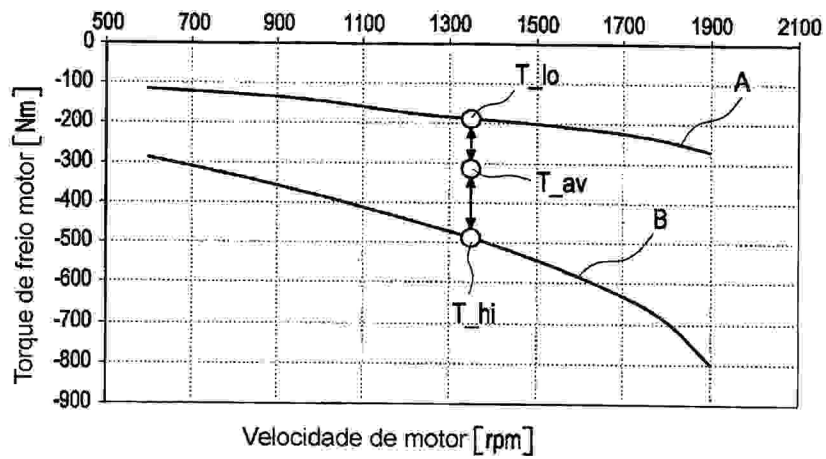


Fig. 3

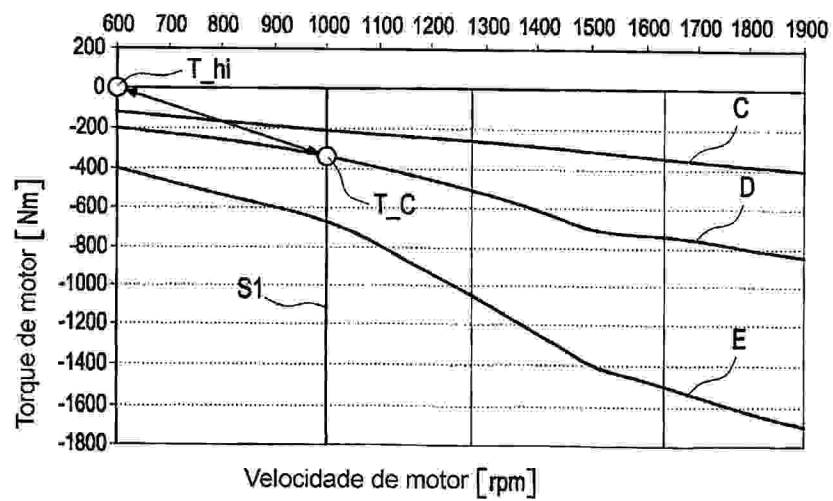


Fig. 4

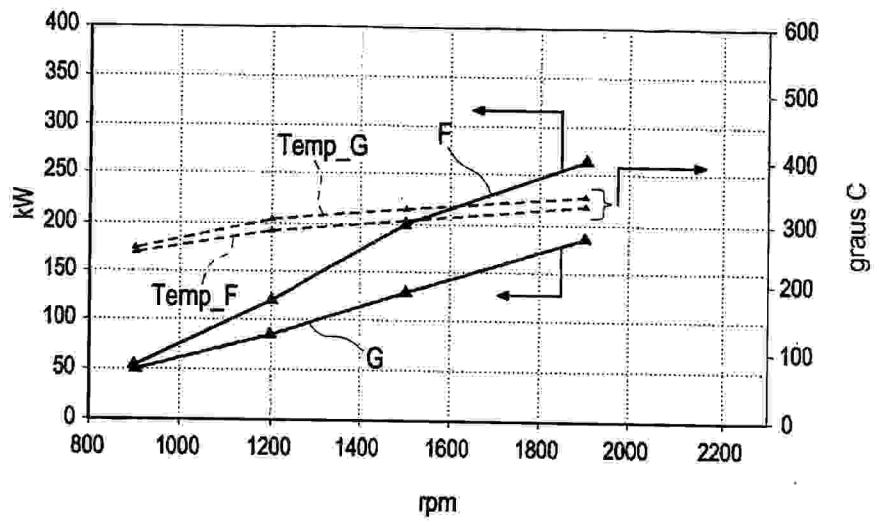


Fig. 5