



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

(11) PI 0916017-5 B1



(22) Data do Depósito: 10/11/2009

(45) Data de Concessão: 02/03/2021

(54) Título: SISTEMA DE RETROALIMENTAÇÃO PARA FREIOS

(51) Int.Cl.: G07C 5/08; B60T 8/00.

(30) Prioridade Unionista: 21/11/2008 SE 0850088-6.

(73) Titular(es): SCANIA CV AB.

(72) Inventor(es): ANDERSSON, JONNY; BREDBERG, LINUS; ANDERSSON, JON.

(86) Pedido PCT: PCT SE2009051279 de 10/11/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/059108 de 27/05/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 13/05/2011

(57) Resumo: SISTEMA DE RETROALIMENTAÇÃO PARA FREIOS. Um sistema de retroalimentação para freios para um veículo compreendendo meios de avaliação de escolha de freios ajustados para avaliar a escolha pelo motorista de sistema de frenagem, tal como de freios auxiliares e de freios de serviço, comparando o uso pelo motorista de pelo menos um sistema de frenagem, com um uso total dos sistemas de frenagem no veículo durante uma ação de frenagem, sendo que o uso pelo motorista de pelo menos um sistema de freio auxiliar é determinado com base em pelo menos um modelo de potência de frenagem do pelo menos um sistema de freio auxiliar e sendo que o sistema de avaliação de escolha de freio é disposto de modo a se graduar a escolha pelo motorista do sistema de frenagem e para retroalimentar recomendações sobre um sistema de frenagem preferido e/ou a função ao motorista em meios de exibição.

“SISTEMA DE RETROALIMENTAÇÃO PARA FREIOS”

Campo da invenção

A presente invenção se refere a um sistema de retroalimentação para freios de acordo com o preâmbulo da reivindicação independente.

5 Fundamentos da invenção

Quando se dirigem veículos pesados, tais como caminhões, ônibus e semelhantes, a economia do veículo se tornou um fator importante quando se tenta reduzir os custos no negócio em que o veículo é usado. Depois do custo de aquisição do veículo os itens de maior importância de despesas para um veículo consistem em custos com o combustível e
10 custos com a manutenção. Estes custos são frequentemente conectados, isto é, um veículo que é pesadamente usado tanto consome mais combustível como também é exposto a um desgaste maior associado com o aumento dos custos com a manutenção como uma consequência.

Um problema existente para as companhias que usam veículos pesados em seu
15 negócio é, no entanto, que é difícil se estabelecer quão grande é a parte de consumo de combustível e de desgaste, que deriva, por exemplo, de uma condução descuidada, e quão grande é a parcela que deriva de um ambiente desfavorável de tráfego, tal como em um terreno extremamente acidentado e/ou em um ambiente urbano.

O desgaste a que um veículo é exposto durante uma condução descuidada é substancialmente devido ao desgaste dos sistemas de frenagem do veículo. Um veículo pesado frequentemente compreende uma série de sistemas de frenagem diferentes, tais como freios de serviço (com pedais), freios do motor, freios de exaustão, retardador e outros tipos de freios auxiliares. Do ponto de visto do desgaste, as ações de frenagem com freios auxiliares são as preferidas, pois estes geralmente representam menos esforço para o veículo. Usando-se freios auxiliares em veículos pesados, o motorista pode reduzir o desgaste na lona do freio, nos tambores do freio etc. que são associados com o uso de freios das rodas. Se, por exemplo, somente os freios de serviço forem usados quando um veículo muito carregado for conduzido descendo uma inclinação muito longa, isto pode resultar em consequências desastrosas devido ao sobre-aquecimento dos discos de freio e/ou tambores de freio e/ou lonas de freio. O emprego de freios auxiliares deve, portanto, ser encorajado para que o motorista faça uso deles com mais frequência.

O pedido internacional WO 2007/139494 divulga um dispositivo para a determinação da capacidade que um motorista de um veículo tem de escolher um sistema de frenagem. O uso pelo motorista de um sistema de frenagem é comparado ao uso total pelo motorista dos sistemas de frenagem durante uma ação de frenagem para avaliar a capacidade do
35 motorista usar o sistema de frenagem. O uso de um sistema é medido em termos de energia dissipada ou do tempo de uso do sistema.

O pedido US 2006/0113833 divulga um método e aparelho para a distribuição do torque do freio entre pelo menos um primeiro e um segundo dispositivo de frenagem. A distribuição do torque de freio leva em conta o torque de freio necessário e também o torque de freio máximo que o primeiro dispositivo de frenagem e o segundo dispositivo de frenagem podem fornecer. O torque de retardador instantâneo é medido, e esta medida faz parte do cálculo da distribuição do torque de freio.

O objetivo da presente invenção consiste na obtenção de um sistema de avaliação melhorado do uso pelo motorista dos freios auxiliares para ser capaz de avaliar o modo do motorista usar os freios do modo mais correto possível. Uma outra finalidade da invenção consiste em encorajar o motorista a dirigir de um modo econômico.

Sumário da invenção

O objetivo mencionado acima é atingido por um sistema de retroalimentação para freios para um veículo que compreende um meio de avaliação de escolha de freios projetado para avaliar a escolha pelo motorista do sistema de frenagem, tal como, por exemplo, do retardador e de outros freios auxiliares, freios de serviço ou freios do motor por comparação do uso pelo motorista de pelo menos um sistema de frenagem, com um uso total dos sistemas de frenagem no veículo durante uma ação de frenagem. O uso que o motorista faz de um sistema de freios auxiliares é determinado com base em um valor calculado a partir de pelo menos um modelo de potência de freios do sistema de freios auxiliares, e o sistema de avaliação da escolha de freios é projetado de modo a dar uma classificação à escolha pelo motorista do sistema de frenagem e para retroalimentar recomendações sobre um sistema de frenagem e/ou função preferido(a) ao motorista em um meio de exibição.

Um freio auxiliar é um suplemento aos freios de rodas ordinários do veículo e é configurado para produzir um torque retardante para reduzir a velocidade rotacional do virabrequim do motor. Um freio auxiliar pode ser um freio motor, por exemplo, um freio de exaustão, um retardador eletromagnético ou um retardador hidráulico. Os freios auxiliares são usados com vantagem para fins de conservação de velocidade constantes em inclinações de descida e para desacelerações moderadas, ao passo que os freios de rodas ordinários do veículo são usados principalmente para operações poderosas e súbitas de frenagem. Com o uso de freios auxiliares, os freios de rodas ordinários, que normalmente constituem freios de fricção de freio a disco ou do tipo freio a tambor, são impedidos de um sobreaquecimento com um risco associado à falha dos freios e o desgaste dos mesmos é reduzido.

Em alguns caminhões equipados com retardador e com EBS (controle eletrônico do freio) há uma função denominada de mistura de freios. Mistura de freios significa que os freios de rodas e o retardador são coordenados para se obter um efeito ótimo de frenagem. Quando o motorista solicita uma frenagem pisando no pedal de freio, o sistema primeiro começa a frear com os freios de rodas. O motivo é que há um certo retardo a partir do mo-

mento em que o retardador é ativado até ele produzir um torque de frenagem real. Quando subsequentemente o retardador é iniciado produzindo o torque de frenagem, a função de mistura de freios gradualmente reduz os freios de roda e deixa o retardador assumir a frenagem. Um benefício que se obtém com esta função é que o motorista sentirá imediatamente uma resposta de frenagem.

As modalidades preferidas são apresentadas nas reivindicações dependentes.

Descrição sucinta dos desenhos apensos

A Figura 1 ilustra esquematicamente um sistema de controle para um veículo em que é utilizada a presente invenção.

A Figura 2 ilustra a relação entre potências durante uma ação de frenagem com um valor calculado teoricamente da potência máxima de frenagem disponível a partir dos freios auxiliares.

Descrição detalhada das modalidades preferidas da invenção

Na Figura 1 é esquematicamente ilustrado um sistema de controle para um veículo com o qual pode ser usada a presente invenção. O veículo compreende um eixo dianteiro 1 com rodas de direção 2, 3 um eixo motor traseiro 4 com rodas motoras 5-8, e opcionalmente, um eixo traseiro 9 com rodas 10 e 11. Além disso, o veículo contém um motor 13 conectado a uma caixa de velocidades 12 que aciona o eixo motor 4 por meio de um eixo de saída 14 da caixa de velocidades. A caixa de velocidades 12 e o motor 13 são controlados por unidades de controle 15, 16, respectivamente, que são controladas por uma unidade de controle principal 17. O Sistema de Gerenciamento do Motor (EMS) 16 controla as funções do motor do veículo, que pode consistir, por exemplo, em injeção de combustível e freio motor. O controle é baseado em uma série de sinais introduzidos que podem consistir em sinais provenientes (não mostrados) dos controles de estrangulador (a posição do pedal do acelerador), sensor de velocidade e sistema de gerenciamento do freio. O Sistema de Gerenciamento da Caixa de Velocidades (GMS) 15 controla as funções das engrenagens, sendo que, quando se usa uma caixa de velocidades automática, a troca de marchas pode ser controlada com base em um sinal introduzido dos sensores de velocidade, na troca de marchas manual a troca pode ser controlada por um sinal introduzido de um seletor de marchas (alavanca de mudança de marchas).

Além disso, o veículo contém um Sistema de Gerenciamento de Freios (BMS) com uma unidade de controle de freio 17, que controla as funções de freios do veículo, tal como o cálculo automático da carga, de modo que uma dada posição de pedal sempre pode resultar o mesmo efeito de frenagem independentemente da carga. A unidade de controle de freios controla os diversos sistemas de freios do veículo, tais como o retardador e outros sistemas suplementares de freios, freio de exaustão e freio de serviço com base nos comandos dados pelo motorista, e envia sinais de controle aos módulos de sistema (não mostrados)

dispersos sobre o chassi, onde são usados sinais de controle elétricos tal como, por exemplo, para ajustar a pressão do freio.

As unidades de controle descritas acima constituem simples exemplos do que pode existir em um veículo. Conforme será observado pelos versados na técnica, duas ou mais das unidades de controle descritas acima podem, naturalmente, ser integradas a uma única unidade de controle. O sistema de retroalimentação para freios 18 de acordo com a presente invenção inclui meios de avaliação da escolha do freio e por meio da coleta de informações, tais como, sobre o torque de freio (energia dissipada) aplicado para o sistema de freio respectivo, a escolha pelo motorista do sistema de freio pode ser diretamente avaliada no veículo. O sistema 18 inclui meios para receber sinais referentes ao sistema de freios e outros sinais referentes ao veículo. Na modalidade exemplar divulgada, o veículo compreende quatro tipos diferentes de sistemas de freios, retardador, freio de exaustão, freio de serviço (com pedal) e freio motor, e o sistema 18 compreende meios para receber sinais referentes a estes sistemas de freios. A posição de um controle de freio ajustado pelo motorista para um determinado sistema de freio, por exemplo, pode ser projetada por meio da construção do veículo para ser traduzido em sinal elétrico que então é processado pelo sistema de controle do veículo, ou por uma unidade de controle separada. Os meios de avaliação da escolha de freio, de acordo com a presente invenção, são projetados para avaliar a escolha pelo motorista do sistema de frenagem por comparação do uso pelo motorista de pelo menos um sistema de frenagem, com um uso total dos sistemas de frenagem no veículo durante a ação de frenagem. O uso de um sistema de frenagem pode ser representado, de acordo com uma modalidade, como potência dissipada durante o uso do sistema de frenagem.

Um valor U de avaliação do freio é calculado com base na comparação, e se U exceder um determinado valor, a ação de frenagem é avaliada como sendo uma boa ação de frenagem, isto é, é concedida uma classificação elevada. O valor U pode representar uma porcentagem da ação de frenagem, em teoria, 100% “perfeita”. Um valor constante K usado nos cálculos para se obter um valor de avaliação de frenagem pode ser projetado para ser dependente da inclinação da estrada, por exemplo, e/ou do peso do veículo em questão.

O sistema 18 pode receber sinais que representam o torque de frenagem aplicado para os sistemas de frenagem, respectivamente, isto é, torque de frenagem dos freios de serviço (freio a disco ou a tambor), torque de frenagem do freio retardador, torque de frenagem do freio de exaustão e torque de frenagem de um ou de uma multiplicidade de outros freios auxiliares, tal como torque do freio do motor. Integrando-se estas forças por toda a distância da ação de frenagem integral, pode ser determinada a energia total que é absorvida por cada sistema de freio. Um valor de avaliação de freio pode então ser calculado como sendo:

$$U = K \cdot \frac{(E_{\text{Retardador}} + E_{\text{Freio de exaustão}} + E_{\text{freio motor}})}{E_{\text{Desaceleração}}} \quad (1)$$

em que E representa a quantidade de energia que é usada durante uma ação de frenagem para cada sistema de freio respectivo e para a ação de frenagem integral. Um valor U pode ser executado para cada sistema de freio.

Quanto maior for o valor de U, tanto melhor é o uso que se faz dos sistemas de freios durante a ação de frenagem. Somando-se todos os valores U de todas as ações de frenagem durante um trajeto do veículo, e dividindo-se pelo número de ações de frenagem, pode ser obtida uma medida da eficiência do modo pelo qual o motorista usa os diferentes sistemas de freios do veículo.

A temperatura da lona do freio e o desgaste da lona do freio podem também influenciar o valor U e pode ser levada em conta na equação (1) acima multiplicando-se por um fator S_{temp} e um fator S_{lona} . Estes podem ser determinados, por exemplo, como $S_{\text{temp}} = C_1 \cdot \text{temp do freio}$, e $S_{\text{lona}} = C_2 \cdot (1 - \text{lona restante})$. O ambiente em torno do veículo pode também ser levado em conta para cada ação de frenagem, portanto, pode ser obtida uma avaliação muito precisa de cada ação de frenagem.

A presente invenção propõe um sistema para fornecer uma retroalimentação ao motorista sobre o seu comportamento na frenagem e a avaliação do uso que o motorista faz dos sistemas de freios auxiliares é melhorada em comparação com o sistema conhecido anterior, uma vez que ela é determinada com base em um valor calculado a partir de pelo menos um modelo de potência de frenagem dos sistemas de freios auxiliares. O sistema fornece ainda retroalimentação ao motorista dando uma classificação à escolha do sistema de frenagem pelo motorista e fornecendo retroalimentação em forma de recomendações ao motorista a respeito de um sistema de frenagem e/ou função preferido(a) em um meio de exibição.

Como nem sempre é possível se frear somente com os freios auxiliares (na ausência de torque de freio acessível), o uso que o motorista faz de pelo menos um freio auxiliar é determinado de acordo com a presente invenção comparando-se a potência de freio auxiliar usada com uma potência de freio auxiliar disponível máxima calculada a partir de um modelo de potência de freio. A avaliação deve, portanto, ser estabelecida na relação entre a potência de freio auxiliar usada e a potência de freio auxiliar acessível real proveniente dos freios auxiliares. A potência de freio acessível real que os freios auxiliares podem fornecer é dependente de diversos parâmetros, e nem sempre é possível se obter a capacidade de frenagem máxima dos freios auxiliares, uma vez que a potência de freios auxiliares, por exemplo, é dependente da velocidade rotacional das rodas motrizes e os freios auxiliares necessitam de um resfriamento que nem sempre é suficiente. Como não há nenhum sensor que anuncia qual é o torque máximo com o qual os freios auxiliares são capazes de frear

(ele mede somente o efeito real de frenagem), isto tem que ser calculado. Lançando-se determinados valores, tais como, por exemplo, torque máximo, velocidade rotacional, temperaturas diferentes etc em um modelo de freio auxiliar (o modo como o modelo é constituído já é conhecido e não será explicado com mais detalhes), pode ser obtido a qualquer momento um valor potência de freio auxiliar máximo teórico. Na Figura 2, é ilustrada a qualquer momento a relação entre a potência total do freio (A), a potência de freio real proveniente os freios auxiliares e do freio motor (B) do veículo e um valor teoricamente calculado da potência máxima de freio proveniente dos freios auxiliares (C). A potência real do freio (B) deve assim ser comparada ao valor mínimo (D, mostrado como uma linha pontilhada na Figura 2) da potência total do freio (A) e a potência de freio máxima teórica dos freios auxiliares (C) para se obter uma classificação correta do uso pelo motorista dos freios auxiliares durante uma ação de frenagem. Um valor U de avaliação para os freios auxiliares é, portanto, calculado como:

$$U = \frac{A(B)}{A(D)}, \quad (2)$$

em que A(B) é a área abaixo da potência de freio real dos freios auxiliares e do freio do motor, isto é a energia dissipada dos freios auxiliares e do freio motor e A(D) é a área abaixo da linha D. Integrando-se os valores de potências, os valores de energia podem ser calculados para a ação de frenagem.

Um determinado grau de erro nos cálculos é permitido para se fazer uma avaliação correta. De acordo com uma modalidade, o uso que o motorista faz do freio auxiliar é assim determinado comparando-se a potência do freio auxiliar com o mínimo da potência de freio auxiliar disponível máxima calculada obtida do modelo de potência de freio e a potência de freio total. É então obtida uma avaliação melhorada e classificação do modo como o motorista usa os freios auxiliares.

Diferentes modelos podem ser usados para os diferentes sistemas de freios auxiliares, tal como modelo de potência de freio auxiliar, podem ser qualquer um de um modelo de potência de freio retardador, um modelo de potência de freio de exaustão ou um modelo de potência de freio motor.

É vantajoso que os meios de avaliação da escolha de freio incluam determinados critérios e/ou limiares para a avaliação e dá uma classificação ao uso dos freios auxiliares. Assim, é obtida a possibilidade de se discriminar determinadas situações para se ser capaz de fazer uma melhor avaliação e uma subsequente classificação do uso que o motorista faz dos freios auxiliares. Exemplos de tais situações são explicados abaixo.

Em uma modalidade, a ação de frenagem executada pelo motorista do veículo consiste em ativar uma função de mistura de freios, isto é, uma mistura entre freios de serviço e um freio auxiliar, por exemplo. Em tal caso, os meios de avaliação de escolha de freios ava-

liam e dão uma classificação ao uso que o motorista faz da função de mistura de freios com base nos critérios que um parâmetro de que foi captado um torque de freio que representa um torque de freio do retardador. Como há um determinado atraso entre o fato do retardador ser ativado e até produzir um torque de freio real, estas exigências dão uma avaliação me-

5 lhorada do uso que o motorista faz da função em comparação com métodos de avaliação conhecidos anteriormente.

Em um veículo do tipo mostrado na Figura 1, é, conforme foi mencionado, é muito importante que o motorista durante uma ação de frenagem use o sistema correto de freios para evitar um desgaste desnecessário, e/ou riscos desnecessários resultando de uma so-

10 brecarga de um sistema de freios específico. Os meios de avaliação de escolha de freio são, portanto, dispostos de modo a realimentar recomendações a respeito de um sistema ou função de frenagem preferido ao motorista em um meio de exibição. Isto dá ao motorista a oportunidade de alterar o seu comportamento pode ser a função de mistura de freios. o ao dirigir. É vantajoso que uma função de freio preferida não seja ativada durante a frenagem;

15 uma recomendação é mostrada nos meios de exibição depois da frenagem, para ativar a função de freio preferida. Uma tal função de frenagem pode ser a função de mistura de freios. Como a função de mistura de freios ajuda a aliviar os freios das rodas, o uso da função será encorajado. Depois de uma frenagem executada com esta função ter sido desativada, deve ser mostrada uma recomendação a um motorista em que ele é encorajado a ativar

20 esta função.

Uma situação discriminada é aquela em que a temperatura fora do veículo se encontra abaixo de um determinado limiar. Neste caso os meios de avaliação de escolha de freios nem avaliam nem dão uma classificação ao uso que o motorista faz dos freios auxiliares, e tampouco recomendam qualquer sistema de frenagem preferido ao motorista. Esta

25 situação é discriminada, uma vez que os freios auxiliares somente freiam com efeito sobre o eixo motriz. Em circunstâncias em que o estado da estrada é escorregadio, ou então que possa ser pressuposto que estará escorregadio (próximo de 0°C), ou quando a temperatura se encontra abaixo de 0°C, não será solicitado que o motorista use os freios auxiliares, pois uma situação perigosa no tráfego pode então ocorrer. Consequentemente, nenhuma avalia-

30 ção ou classificação será efetuada e não será mostrada nenhuma recomendação ao motorista nestas circunstâncias. Além disso, se o motorista tiver desativado a função de mistura de freios devido ao fato de que a temperatura no exterior do veículo se encontra próxima de 0°C ou abaixo dela, não deve ser concedida nenhuma classificação do motorista e tampouco deve ser apresentada qualquer recomendação ao motorista.

Em uma modalidade, o sistema 18 é disposto para avaliar e dar uma classificação à escolha pelo motorista do sistema de freios dependendo de pelo menos um parâmetro influente, tal como um parâmetro do ambiente de um veículo, por exemplo. Este parâmetro do

ambiente em torno do veículo pode ser um parâmetro que leva em conta o tipo dos segmentos de estrada em consideração, por exemplo, uma curva à esquerda, um trecho reto etc. É, portanto, possível se avaliar e dar uma classificação ao modo como o motorista enfrentou determinados segmentos de estrada quando interagindo com os freios.

5 O sistema 18 inclui todos os programas de computador necessários e hardware para conduzir as etapas necessárias para fornecer uma retroalimentação ao motorista de acordo com a presente invenção.

10 A presente invenção não é limitada às modalidades preferidas descritas acima. Diversas alternativas, modificações e equivalentes podem ser usados. Portanto, as modalidades acima não devem ser tomadas como limitando o âmbito da invenção, que é definida pelas reivindicações apensas.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de retroalimentação para freios (18) para um veículo, compreendendo: um meio de avaliação de escolha de freios projetado para avaliar a escolha pelo motorista da ação de frenagem, com o uso de freio auxiliar, de freio de serviço ou de freio motor (B),
5 por comparação do uso pelo motorista de pelo menos um sistema de frenagem com um uso total dos sistemas de frenagem no veículo durante uma ação de frenagem,

CARACTERIZADO pelo fato de que o uso pelo motorista de um sistema de freios auxiliares (C) é determinado com base em um valor calculado a partir de pelo menos um modelo de potência de freio do sistema de freio auxiliar, e sendo o sistema de avaliação de
10 escolha de freios projetado para dar uma classificação à escolha pelo motorista do sistema de frenagem e para retroalimentar recomendações sobre um sistema de frenagem e/ou função preferido(a) ao motorista em um meio de exibição.

2. Sistema de retroalimentação para freios (18), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o uso pelo motorista dos freios auxiliares (C) é deter-
15 minado pela comparação da potência de freio auxiliar usados com uma potência de freio auxiliar calculada máxima disponível obtida do modelo de potência de freio.

3. Sistema de retroalimentação para freios (18), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o uso pelo motorista dos freios auxiliares (C) é deter-
minado comparando-se o torque do freio auxiliar com o mínimo da potência de freio auxiliar
20 calculada máxima disponível obtida do modelo de potência do freio e da potência total do freio (A).

4. Sistema de retroalimentação para freios (18), de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o modelo de potência do freio consiste em qual-
quer um de um modelo de potência de freio retardador, um modelo de potência de freio de
25 exaustão ou um modelo de potência de freio motor (B).

5. Sistema de retroalimentação para freios (18), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os meios de avaliação da escolha do freio compreendem determinados critérios e/ou limiares para a avaliação e classificação do uso dos freios auxiliares (C).

6. Sistema de retroalimentação para freios (18), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a ação de frenagem consiste em uma função de mistura de freios, tal como, por exemplo, uma mistura entre freios de serviço e um freio auxiliar.

7. Sistema de retroalimentação para freios (18), de acordo com a reivindicação 5 e
35 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os meios de avaliação da escolha de freios avaliam e dão uma classificação ao uso pelo motorista da função de mistura de freios com base nos critérios captados de um parâmetro de torque de freio que representa um torque de freio do

retardador.

8. Sistema de retroalimentação para freios (18), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, se não for ativada uma função de freio preferida quando se frear, é mostrada nos meios de exibição uma recomendação, depois da frenagem, para ativar a função de freio preferida.

9. Sistema de retroalimentação para freios (18), de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que, se a temperatura no exterior do veículo se encontrar abaixo de um determinado limiar, os meios de avaliação da escolha de freios não avaliam nem dão uma classificação ao uso pelo motorista dos freios auxiliares (C), e tampouco recomendam qualquer sistema de frenagem preferido ao motorista.

10. Sistema de retroalimentação para freios (18), de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sistema é projetado para avaliar e dar uma classificação à escolha pelo motorista de sistema de freios dependendo de pelo menos um parâmetro influente, tal como um parâmetro do ambiente em torno do veículo, por exemplo.

11. Sistema de retroalimentação para freios (18), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o uso do sistema de frenagem é representado em forma de potência dissipada durante o uso do sistema de frenagem ou o tempo usado pelo sistema de frenagem.

12. Sistema de retroalimentação para freios (18), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que está compreendido em um veículo.

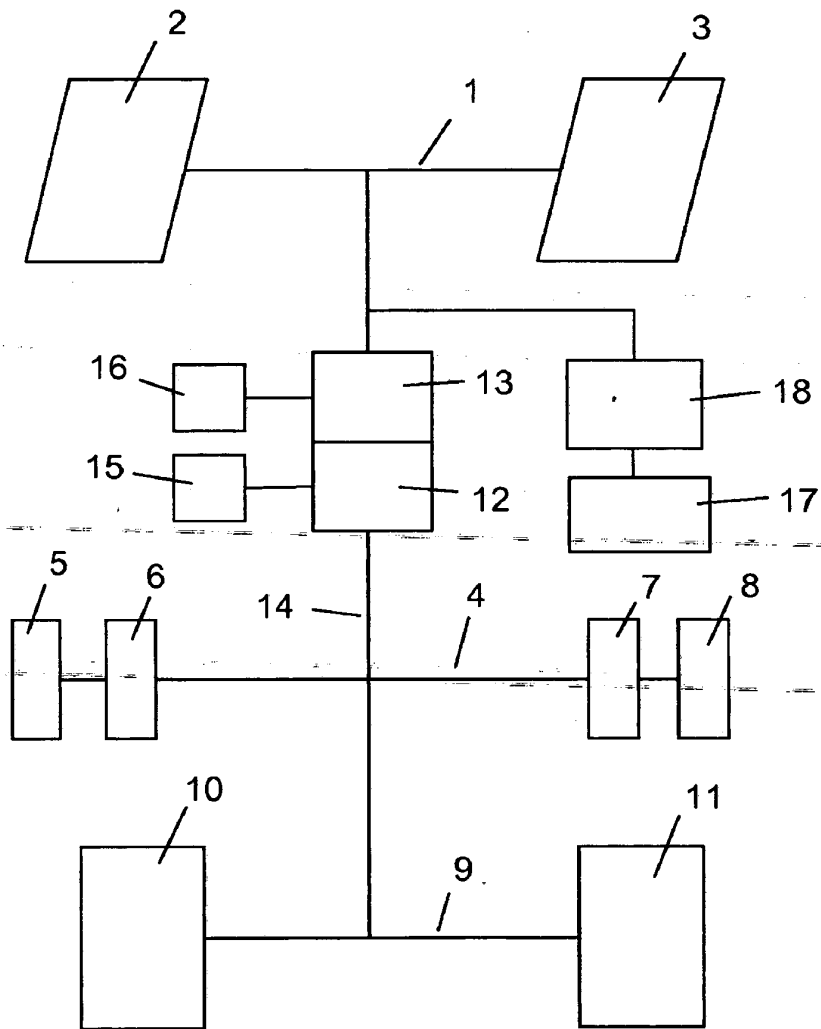


FIG. 1

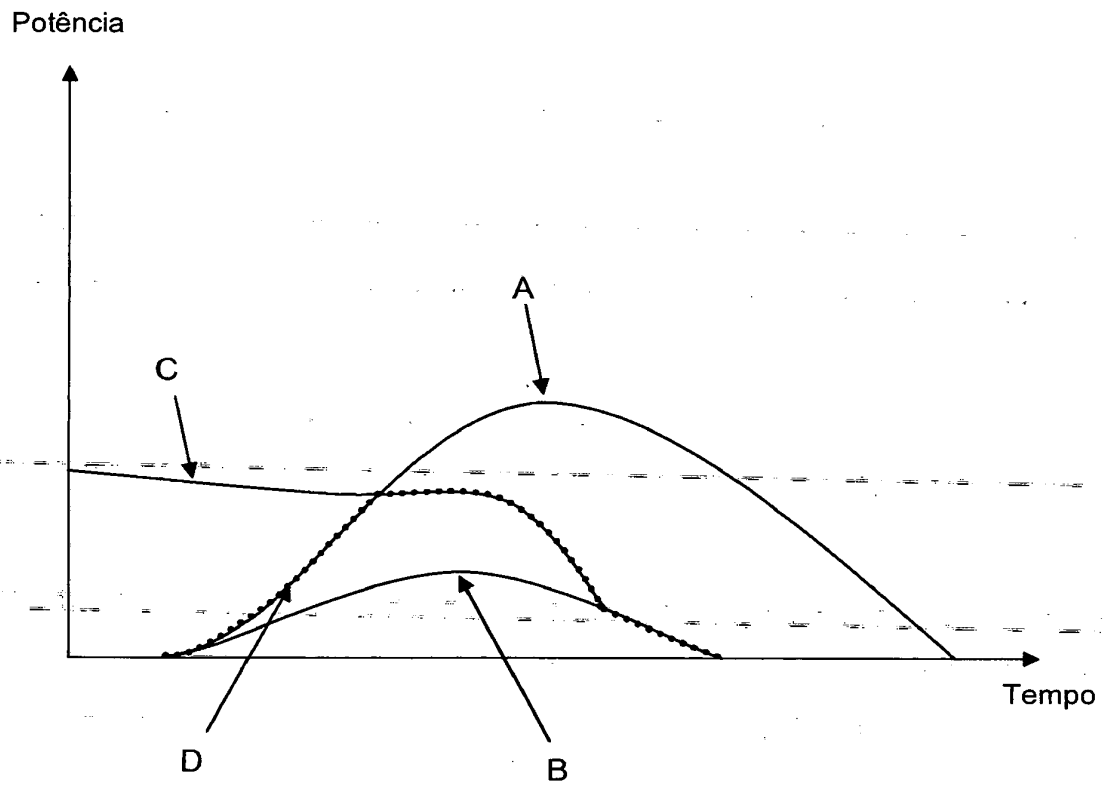


FIG. 2