



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

(11) PI 0705421-1 B1



(22) Data do Depósito: 05/12/2007

(45) Data de Concessão: 26/01/2021

(54) Título: SISTEMA E MÉTODO PARA O GERENCIAMENTO DOS MODOS DE FUNCIONAMENTO DE UM VEÍCULO DE TIPO HÍBRIDO DOTADO DE CAMBIO MECÂNICO

(51) Int.Cl.: B60K 6/00; B60K 26/00.

(73) Titular(es): FCA FIAT CHRYSLER AUTOMOVEIS BRASIL LTDA.

(72) Inventor(es): CLAUDIO DEMARIA.

(57) Resumo: Sistema e método para o gerenciamento dos modos de funcionamento de um veículo de tipo híbrido dotado de câmbio mecânico. É descrito um sistema para o gerenciamento dos modos de funcionamento de um veículo de tipo híbrido dotado de câmbio mecânico, o dito veículo compreendendo um motor térmico (10) e um motor elétrico, o dito motor térmico (10) compreendendo uma respectiva caixa de câmbio (11), de tipo com acionamento mecânico, por meio de uma alavanca de engate (15) acionada por um Bowden ou haste (14) ligada a uma alavanca de câmbio (13). A alavanca de engate (15) compreende um furo passante (18), o qual pode ser penetrado pela haste (20) de um atuador (19) quando a dita alavanca de engate (15) se encontra em sua posição livre ou sem qualquer marcha engatada. É ainda previsto um sensor (21) apto a indicar a penetração da haste (20) do atuador (19) no interior e/ou através do furo (18).

**Sistema e método para o gerenciamento dos modos de funcionamento
de um veículo de tipo híbrido dotado de cambio mecânico.**

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere, em geral, ao campo dos veículos híbridos, e mais em particular a um sistema e a um método destinados a controlar o funcionamento de um veículo híbrido dotado de um câmbio manual.

Os veículos de tipo híbrido são definidos como apresentando dois motores, quais um motor térmico, alimentado por um combustível tradicional tal como gasolina, álcool, metano, diesel ou outros, bem como um motor elétrico alimentado por meio de um banco de baterias elétricas ou acumuladores elétricos de quaisquer tipos. As baterias que podem ser empregadas vão desde as mais comuns, de chumbo, que contudo são extremamente pesadas, até as novas baterias desenvolvidas para esta finalidade, as quais apresentam um peso que pode chegar a um quinto em comparação com uma bateria de chumbo para a mesma carga elétrica armazenável, porém com um custo superior e, principalmente, a sua instalação no veículo deve ser feita com o auxílio de sistemas e controles muito precisos com o escopo de não danificá-la durante o uso do veículo ou durante as fases de carga através do carregador de baterias, ligado na rede elétrica.

Os veículos híbridos podem ser classificados em duas categorias:

- Híbrido em série: trata-se de um veículo cuja potência de tração é fornecida por um motor elétrico, sempre acoplado a uma série de baterias de tração, sendo que o motor térmico, diretamente acoplado a um gerador elétrico, fornece uma potência elétrica destinada a movimentação do veículo ou para a recarga das baterias.
- Híbrido em paralelo: trata-se de um veículo dotado de um motor elétrico e de um motor térmico, sendo o primeiro acoplado mecanicamente a um eixo de tração e o segundo acoplado mecanicamente no mesmo eixo de tração ou em um segundo eixo de tração (4x2 ou 4x4, respectivamente), diverso do primeiro eixo de tração.

Além disto, os veículos híbridos em paralelo, em produção há alguns anos, podem apresentar diversos tipos de funcionamento, quais:

- elétrico puro, no qual a potência e o torque das rodas é fornecido exclusivamente pelo motor elétrico, e neste caso o motor térmico se encontra desligado e desengatado do sistema;
- híbrido, no qual a potência e o torque das rodas é fornecida tanto pelo motor elétrico quanto pelo motor térmico, e neste caso, normalmente, o motor elétrico de tração fornece potência para as rodas somente durante a aceleração, e em diversos casos realiza a partida do veículo desde a inércia, recupera energia durante as frenagens, pode se tornar um gerador durante este modo de funcionamento. De qualquer forma,

- o motor elétrico tenta limitar a sua contribuição, o quanto possível, com o objetivo de não descarregar as baterias de tração, cuja energia elétrica é sempre limitada; e
- térmico puro, o qual se constitui em uma função particular e especial, sendo este modo automaticamente ativado no caso de problemas com a instalação elétrica de tração ou de descarga das baterias, com o escopo de evitar a parada do veículo.

Além disto, todos os veículos híbridos, não importando a que categoria a que este pertença, atualmente em produção ou simplesmente desenvolvidos pelas montadoras, sempre adotam um câmbio que pode ser de tipo automático ou robotizado.

A razão desta escolha reside no fato de ser muito mais simples gerenciar os dois motores (elétrico e térmico) quando estes devem funcionar de modo contemporâneo. Neste caso, as unidades de gerenciamento, ou centralinas ou também ECUs, são interligadas entre elas e gerenciam o funcionamento do motor térmico e a troca das marchas para todas as condições de deslocamento. Esta escolha também está baseada em questões atinentes a segurança, uma vez que, durante a modalidade de funcionamento no modo elétrico, o condutor poderia inadvertidamente engatar uma marcha no câmbio mecânico do motor térmico enquanto o veículo se encontrasse em movimento, com resultados que podem ser muito perigosos, tanto para o veículo e os seus ocupantes, quanto para o tráfego.

Por outro lado, a utilização de um câmbio automático ou robotizado restringe em muito o número de modelos de linha que podem ser adaptados, pelas montadoras, para formas híbridas de atuação. Nestes casos, e com o objetivo de limitar os custos de desenvolvimento e os investimentos, a base de partida é um veículo o qual incorpora tais câmbios automáticos ou robotizados. Por outro lado, para os veículos que utilizam diversos combustíveis no motor térmico, tais como o bicomcombustível a gasolina e metano ou os com controle de tipo flex que empregam gasolina ou álcool ou qualquer combinação entre estes, existentes por exemplo nos mercados sul americanos, a adoção de um câmbio automático ou robotizado nem sempre é possível sem que se tenha de reprojeter um novo controle do motor.

SÍNTESE DA INVENÇÃO

O escopo da presente invenção é o de superar estas limitações através de um sistema o qual reduza, ao mínimo, as intervenções sobre as unidades de gerenciamento do motor, tanto através de software quanto através de calibragens, e sobretudo que garanta uma condução segura, mesmo no caso de manobras inadvertidas por parte do condutor durante o funcionamento no modo elétrico.

Para tanto, constitui escopo da presente invenção um sistema para o gerenciamento dos modos de funcionamento de um veículo de tipo híbrido dotado de câmbio mecânico, no qual o dito veículo compreende um motor térmico

08
e um motor elétrico, o dito motor térmico compreendendo uma respectiva caixa de câmbio, de tipo com acionamento mecânico, por meio de uma alavanca de engate acionada por um Bowden ou haste ligada a uma alavanca de câmbio. A alavanca de engate compreende um furo passante, o qual pode ser penetrado pela haste de um atuador quando a dita alavanca de engate se encontra em sua posição livre ou sem qualquer marcha engatada. É ainda previsto um sensor apto a indicar a penetração da haste do atuador no interior e/ou através do furo.

Ainda mais, constitui um outro escopo da presente invenção um método para o gerenciamento dos modos de funcionamento de um veículo de tipo híbrido dotado de câmbio mecânico, o dito método compreendendo, a partir da inércia, as etapas de: selecionar o modo elétrico de funcionamento; verificar a posição da alavanca de engate do câmbio através do acionamento da haste do atuador; e comandar o funcionamento do motor elétrico quando a haste do atuador estiver penetrada no interior do furo da alavanca de engate; ou sinalizar ao condutor para desengatar o veículo, não comandando o funcionamento do motor elétrico até que a haste do atuador esteja totalmente penetrada no interior do furo da alavanca de engate. Ainda mais, a etapa de verificar a posição da alavanca de engate compreende verificar a posição da alavanca de engate através de um sensor.

Como resultado desta nova concepção, a presente invenção pode ser aplicada praticamente a todos aqueles modelos dotados de câmbio mecânico, ~~sem grandes modificações no seu funcionamento, e com notáveis benefícios em relação~~ aos custos variáveis, aos investimentos, no tempo de desenvolvimento, nas modificações dos componentes normais de produção e na alteração das linhas de montagem dos veículos.

Tal invenção, ao não agir sobre as unidades de gerenciamento e controle do motor, irá necessitar porém de uma maior atenção por parte do condutor nas fases de acionamento do veículo ou na passagem de um modo de funcionamento a outro, durante o seu deslocamento.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A invenção poderá ser melhor compreendida a partir da leitura da seguinte descrição detalhada de uma forma preferencial de realização da invenção, a qual é feita em conjunto com os desenhos que acompanham, nos quais:

- A figura 1 é uma vista esquemática do conjunto composto por motor térmico e caixa de câmbio para um veículo originalmente térmico e transformado em híbrido, a qual emprega uma forma de realização da invenção; e
- A figura 2 é uma vista esquemática da caixa de câmbio e da alavanca de engate, conforme a presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

09

A presente invenção é aplicável a todos os veículos dotados de câmbio mecânico, a partir dos quais se deseja obter uma versão híbrida, por exemplo a partir da incorporação de um motor elétrico, de um banco de baterias de tração e dos demais elementos que compõem o sistema de gerenciamento do motor elétrico no referido veículo híbrido. Nestes veículos híbridos modificados, bem como nos respectivos veículos convencionais dotados de câmbio mecânico de partida, o condutor ou motorista comanda a troca de marchas da caixa de câmbio através de uma alavanca de cambio disposta no interior do veículo, naturalmente após ser acionado o pedal da fricção. Como é sabido na arte, um sistema de haste ou Bowden liga a alavanca de câmbio à caixa de câmbio, de modo a transmitir as ações de seleção da marcha realizadas pelo condutor. Tal atuação mecânica sobre a alavanca de câmbio permite seja inserida uma marcha, isto é, engrenar o motor térmico nas rodas de modo a transmitir o torque para a movimentação do veículo, através da caixa de câmbio.

A figura 1 é uma vista esquemática do conjunto composto por motor térmico e caixa de câmbio para um veículo originalmente térmico e transformado em híbrido, na qual com 10 é indicado um motor térmico, no qual é acoplada uma caixa de câmbio 11 de modo per si amplamente conhecido na arte. A partir da caixa de câmbio 11 parte um eixo motor 12 o qual transfere a potência fornecida pelo motor 10 para as rodas (não ilustradas), através de um eixo de tração (não ilustrado) na forma de torque.

~~De modo também conhecido, a seleção mecânica da~~ marcha a ser utilizada pelo veículo é realizada através de uma alavanca de câmbio 13, disposta no interior do habitáculo do veículo, geralmente entre o assento do condutor e o assento do passageiro dianteiro. A alavanca de cambio 13 é mecanicamente vinculada a uma primeira extremidade de uma haste ou Bowden 14, sendo que a segunda extremidade, ou extremidade oposta à primeira, é mecanicamente ligada na alavanca de engate 15.

A alavanca de engate 15, a qual é melhor ilustrada na figura 2, a qual é uma vista esquemática da caixa de câmbio e da alavanca de engate, apresenta um centro de rotação 17, um perno para o comando do engate das marchas 16 e um furo 18 destinado ao acoplamento da alavanca de engate 15 com um atuador 19. O atuador 19, representado de forma meramente esquemática, apresenta um perno atuador 20 o qual, com a alavanca de engate 15 na posição livre ou desengatada da caixa de câmbio 11, está apto a ser inserido no interior do referido furo 18 e assim travar em posição a dita alavanca de engate 15.

Em relação ao funcionamento do sistema da presente invenção, e considerando-se o veículo em deslocamento no seu modo elétrico, deve-se impedir a possibilidade do condutor, devida a uma manobra errada ou por distração,

10
inserir uma marcha qualquer no câmbio do motor térmico 10, o qual estando desligado, causaria o bloqueio do veículo com graves conseqüências. Para tanto, a presente invenção prevê que, quando o veículo se encontra em deslocamento no modo elétrico, o atuador 19 é acionado, fazendo com que o perno 20 penetre no furo 18 da alavanca de engate 15, o que impede qualquer movimento da dita alavanca de engate 15 e da alavanca de câmbio 13, o que impede seja engrenada qualquer marcha na caixa de câmbio do motor térmico 10.

Início de movimento do veículo em modo elétrico

Considerando o veículo totalmente parado e com partida prevista exclusivamente com ação do motor elétrico (não ilustrado), o condutor inicialmente seleciona a escolha pela tração elétrica, com o que um mostrador (não ilustrado) irá indicar esta escolha, bem como irá sinalizar (de forma sonora e/ou visual) no sentido de fazer com que o condutor coloque a alavanca de câmbio 13 na posição livre, ou seja, sem qualquer marcha engatada. Neste momento, um sensor 21 apropriado informa ao sistema que a alavanca de engrenagem 15 se encontra na posição livre, e assim o sistema aciona o atuador 19 de modo que o perno 20 penetre no interior do furo 18 e trave a alavanca de engrenagem 15 nesta posição livre. Após o travamento da alavanca de engrenagem 15, o sistema é liberado para dar início à movimentação do veículo, de forma segura e sem que possa ocorrer qualquer engate inadvertido de uma marcha do motor térmico, que neste caso se encontra desligado.

~~No caso da alavanca de engrenagem 15 ser deixada em~~
qualquer posição de marcha engatada, o perno 20 não poderá se distender por todo o seu curso e assim não dará autorização ao funcionamento no modo elétrico do veículo. O atuador 19 volta para a posição de partida mas o mostrador continua a indicar a anormalidade, e neste ponto irá acontecer uma nova seleção para a modalidade elétrica bem como uma nova instrução ao condutor para que este coloque o câmbio na posição desengatada para se ter o movimento do veículo.

Início de movimento do veículo em modo híbrido

Inicialmente é selecionada a modalidade híbrida, com o qual a alavanca de câmbio 13 deve ser deixada desengatada podendo assim ser verificada a posição do perno 20 móvel em relação a alavanca de engate 15. Se a posição é de bloqueio da alavanca de engate 15, o atuador irá liberar a alavanca de câmbio 15, e se esta já estiver desengatada, na posição retraída, a posição será confirmada. Confirmada a posição, o motor térmico 10 será ligado para a movimentação do veículo no modo híbrido.

Passagem de elétrico a híbrido com o veículo em movimento

A condição na qual o veículo se encontra é aquela com o câmbio 11 desengatado. Selecionada a modalidade híbrida, o motor térmico 10 é ligado

enquanto que o atuador 19 libera a alavanca de câmbio 13.

O condutor deverá inserir a marcha mais oportuna em função da velocidade do veículo no momento, liberando lentamente o pedal da fricção e tentando colocar o número de giros do motor térmico 10 em sincronismo com a velocidade, de modo a não resultarem engates bruscos durante a conexão do motor térmico 10 com as rodas.

Passagem de híbrido a elétrico com o veículo em movimento

Selecionando a modalidade elétrica, aparecerá no mostrador uma solicitação para que se coloque a alavanca de câmbio 13 na posição desengatada do câmbio 11 do motor elétrico 10. Efetuada esta manobra por parte do condutor (o tempo para que se efetue tal manobra pode ser da ordem de 10 s) o atuador 19 irá bloquear a alavanca de engate 15 através do seu perno 20, e o sensor 21 irá indicar a sua efetivação. O motor térmico 10 é desligado e os parâmetros da tração elétrica passarão a tal modalidade.

De acordo com o quanto supra descrito e ilustrado, a presente invenção permite que um veículo convencional seja convertido em híbrido, mesmo e principalmente considerando a existência de um câmbio de tipo mecânico em dito veículo. Tal possibilidade reduz em muito os custos de projeto, e principalmente do veículo final convertido. Além disto, as modificações em relação ao sistema de câmbio mecânico convencional que devem ser realizadas são mínimas, consistindo basicamente da instalação do atuador 19 e do sensor 21 nas posições devidas junto à alavanca de engate 15 da caixa de câmbio 11.

Reivindicações

1. Sistema para o gerenciamento dos modos de funcionamento de um veículo de tipo híbrido dotado de cambio mecânico, o dito veículo compreendendo um motor térmico (10) e um motor elétrico, o dito motor térmico (10) compreendendo uma respectiva caixa de câmbio (11), de tipo com acionamento mecânico, por meio de uma alavanca de engate (15) acionada por um Bowden ou haste (14) ligada a uma alavanca de câmbio (13), o dito sistema sendo **caracterizado** pelo fato de que a alavanca de engate (15) compreende um furo passante (18), o qual pode ser penetrado pela haste (20) de um atuador (19) quando a dita alavanca de engate (15) se encontra em sua posição livre ou sem qualquer marcha engatada, e sendo que é ainda previsto um sensor (21) apto a indicar a penetração da haste (20) do atuador (19) no interior e/ou através do furo (18).

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o furo (18) é disposto em uma extremidade oposta da alavanca de engate (15) em relação ao perno para o comando do engate das marchas (16) da dita alavanca de engate (15).

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o sensor (21) está apto a detectar um deslocamento mínimo da haste (20) do atuador (19).

4. Método para o gerenciamento dos modos de funcionamento de um veículo de tipo híbrido dotado de cambio mecânico, **caracterizado** pelo fato de, a partir da inércia, prever as etapas de:

- selecionar o modo elétrico de funcionamento;
- verificar a posição da alavanca de engate (15) do câmbio (11) através do acionamento da haste (20) do atuador (19); e
 - o comandar o funcionamento do motor elétrico quando a haste (20) do atuador (19) estiver penetrada no interior do furo (18) da alavanca de engate (13); ou
 - o sinalizar ao condutor para desengatar o veículo, não comandando o funcionamento do motor elétrico até que a haste (20) do atuador (19) esteja totalmente penetrada no interior do furo (18) da alavanca de engate (13).

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que a etapa de verificar a posição da alavanca de engate (15) compreende verificar a posição da alavanca de engate (15) através de um sensor (21).

6. Método para o gerenciamento dos modos de funcionamento de um veículo de tipo híbrido dotado de cambio mecânico, **caracterizado** pelo fato de, com o veículo em movimento no modo híbrido, prever as etapas de:

- selecionar o modo elétrico de funcionamento;
- verificar a posição da alavanca de engate (15) do câmbio (11) através do

acionamento da haste (20) do atuador (19); e

- comandar o funcionamento do motor elétrico quando a haste (20) do atuador (19) estiver penetrada no interior do furo (18) da alavanca de engate (13); ou
- sinalizar ao condutor para desengatar o veículo, não comandando o funcionamento do motor elétrico até que a haste (20) do atuador (19) esteja totalmente penetrada no interior do furo (18) da alavanca de engate (13).

5 7. Método, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que a etapa de verificar a posição da alavanca de engate (15) compreende verificar a posição da alavanca de engate (15) através de um sensor (21).

FIG. 1

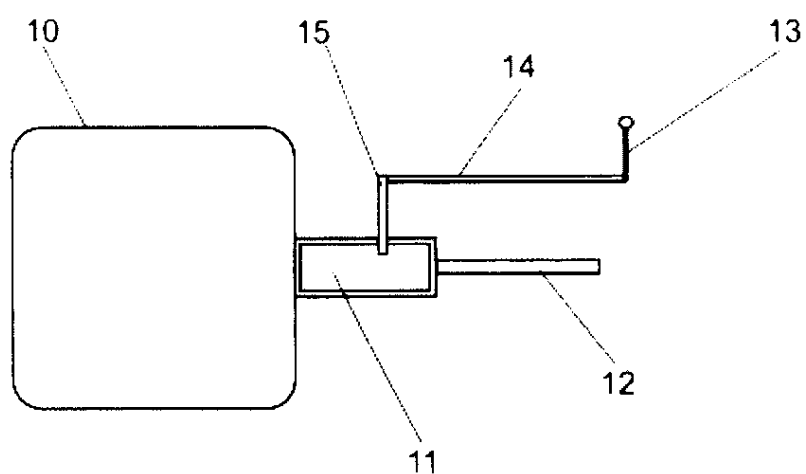


FIG. 2

