



(43) Data da Publicação: 06/09/2016



(54) Título: GERENCIAMENTO DA OPERAÇÃO DE SISTEMA ELÉTRICO AUTOMOTIVO EM PONTO MORTO E COM O MOTOR DESLIGADO

(51) Int. Cl.: F02D 28/00; F02N 11/08; B60W 30/18

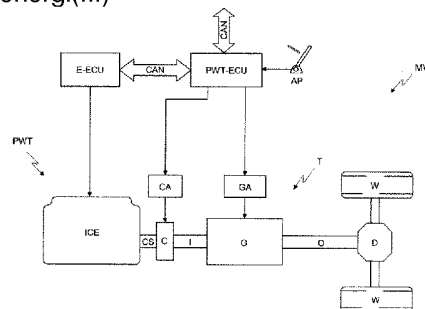
(30) Prioridade Unionista: 25/05/2010 EP
104251764

(73) Titular(es): FIAT GROUP AUTOMOBILES S.P.A.

(72) Inventor(es): ALESSANDRO POLIMENO,
GIUSEPPE DELVINO

(74) Procurador(es): TAVARES PROPRIEDADE INTELECTUAL LTDA.

(57) Resumo: GERENCIAMENTO DA OPERAÇÃO DE SISTEMA ELÉTRICO AUTOMOTIVO EM PONTO MORTO E COM O MOTOR DESLIGADO. Trata-se de um sistema elétrico automotivo (ES) para um veículo a motor (MV) que tem um motor de combustão interna (ICE), compreendendo uma fonte de energia elétrica principal (MB), uma fonte de energia elétrica secundária (AB), cargas elétricas críticas para a segurança (LI) e cargas elétricas não críticas para a segurança (L2), e um dispositivo elétrico de comutação (DBM) disposto entre a fonte de energia elétrica principal e a secundária (MB, AB) e ao menos as cargas elétricas críticas para a segurança (LI) e configurado para conectar seletivamente ao menos as cargas elétricas críticas para a segurança (LI) a ao menos uma dentre a fonte de energia elétrica principal e a secundária (MB, AB). O dispositivo elétrico de comutação (DBM) é configurado para conectar ao menos as cargas elétricas críticas para a segurança (LI) à fonte de energia elétrica auxiliar (AB) durante a partida do motor de combustão interna (ICE) e/ou quando o veículo a motor (MV) está em ponto morto com o motor de combustão interna (ICE) desligado e a fonte de energia (...)



“GERENCIAMENTO DA OPERAÇÃO DE SISTEMA ELÉTRICO AUTOMOTIVO EM PONTO MORTO E COM O MOTOR DESLIGADO”

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção refere-se ao gerenciamento da operação de sistema elétrico de bateria dupla em ponto morto (ou roda livre) e com o motor desligado.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0002] De modo a reduzir o consumo de combustível e emissões de poluentes de veículos a motor em condições de tráfego urbano, os fabricantes automotivos estão introduzindo gradualmente nos veículos a motor os assim chamados sistemas “Stop & Start” que desligam o motor de combustão interna quando o veículo a motor está para parar e não há solicitação de energia de tração, e em particular, quando a velocidade do veículo a motor cai abaixo de uma dada velocidade mínima, que está atualmente entre 0 km/h e 10 km/h, dependendo do fabricante automotivo, e a caixa de câmbio está no neutro.

[0003] Os sistemas em veículo acionados/ligados eletricamente que são essenciais para a operação correta do veículo a motor quando o motor de combustão interna está temporariamente desligado, e que, por essa razão, são geralmente referidos como sistemas cruciais de segurança, são eletricamente ligados pela bateria do veículo a motor, que é, entretanto, somente capaz de fornecer tensão suficiente para assegurar a operação correta por um certo período de tempo, após o qual o motor de combustão interna precisa ser reiniciado para ativar o dispositivo(s) de geração de energia elétrica (alternador).

[0004] Com o objetivo de alcançar mais uma redução no consumo de combustível e nas emissões de poluentes de veículos a motor, EP 1.491.788 e EP 1.620.639 em nome do Requerente propõem estender as funções do sistema “Stop & Start” em veículos a motor fornecidos com uma

transmissão automática ou servocontrolada automatizada tal que, em certas condições, o veículo a motor seja capaz de entrar em ponto morto com o motor desligado. Em particular, de acordo com as patentes mencionadas acima, o motor de combustão interna é desligado e a embreagem é desengatada sempre que o pedal do acelerador é liberado ou não é pressionado por mais de um dado período de tempo, enquanto o veículo a motor está viajando a menos de uma dada velocidade, que é maior do que a usada nos sistemas “Stop & Start”, 80 km/h no exemplo fornecido nas ditas patentes, e o motor de combustão interna é girado e a embreagem engatada tão logo o pedal do acelerador seja pressionado (novamente).

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0005] O requerente executou um estudo detalhado com o objetivo de definir uma solução tal que quando o veículo a motor deixa o modo de ponto morto com o motor desligado, isso não mine a segurança e a operação dos sistemas em veículo.

[0006] Em particular, o estudo executado pelo requerente teve como objetivo definir uma solução especificamente capaz de alcançar os seguintes objetivos:

- impedir quedas de tensão na fonte de energia elétrica para os sistemas em veículo ligados/acionados eletricamente tal como o sistema de iluminação e os sistemas cruciais de segurança mediante deixar a condição de ponto morto com o motor desligado;

- garantir a fonte de energia elétrica para os sistemas em veículo ligados/acionados eletricamente pela duração inteira do ponto morto com o motor desligado mesmo no caso de uma falha na bateria; e

- garantir a partida inercial do motor de combustão interna mesmo no caso de uma falha na bateria.

[0007] O objetivo da presente invenção é assim fornecer uma solução que alcança os objetivos listados acima.

[0008] Esse objetivo que é alcançado pela presente

invenção refere-se a um sistema elétrico automotivo definido nas reivindicações em anexo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0009] A FIG. 1 é um diagrama de bloco de um conjunto automotivo de motor e transmissão.

[0010] As FIGs. 2 e 3 são diagramas elétricos simplificados de duas arquiteturas diferentes de um sistema elétrico automotivo.

[0011] As FIGs. 4 a 6 são diagramas elétricos simplificados de um sistema elétrico automotivo durante diferentes condições de operação desse.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0012] A presente invenção será agora descrita com relação aos desenhos em anexo em detalhes suficientes para que os versados na técnica produzam-na e usem-na. Os versados na técnica serão capazes de implementar várias modificações às modalidades descritas aqui e os princípios gerais descritos aqui poderiam ser aplicados a outras modalidades e aplicações sem abandonar o escopo da presente invenção, como definido nas reivindicações em anexo. Consequentemente, a presente invenção não está limitada em escopo às modalidades descritas e mostradas aqui, mas está de acordo com o escopo mais amplo e consistente com as características e princípios descritos e reivindicados aqui.

[0013] A FIG. 1 mostra, como um exemplo não limitante, um diagrama de bloco de um conjunto de motor de transmissão PWT de um veículo a motor MV. O conjunto de motor e transmissão PWT compreende um motor de combustão interna ICE, com um eixo de acionamento CS que é acoplado à transmissão T via uma embreagem C. A transmissão T compreende uma caixa de câmbio de razão discreta G, do tipo engrenagem deslizante, com um eixo de entrada I que pode ser acoplado ao eixo de acionamento CS via a embreagem C e um eixo de saída acoplado a um par de volantes W via um diferencial D de um tipo conhecido.

[0014] A embreagem C é servocontrolável por meio de um dispositivo atuador elétrica ou eletro-hidraulicamente controlado CA. A caixa de câmbio G é também servocontrolável por meio de uma pluralidade de dispositivos atuadores elétrica ou eletro-hidraulicamente controlados, geralmente indicados por GA, que podem ser operados para engatar e desengatar as engrenagens correspondentes às várias razões de velocidade que podem ser alcançadas.

[0015] O motor de combustão interna ICE é controlado por uma unidade eletrônica de controle E-ECU que é conhecida por si e que não é assim descrita em detalhes, enquanto o conjunto de motor e transmissão PWT é controlado por uma unidade eletrônica de controle PWT-ECU conectada à unidade de controle eletrônico E-ECU do motor de combustão interna ICE, e aos dispositivos atuadores CA e GA associados com a embreagem C e com a caixa de câmbio G, e é programada para levar o motor de combustão interna ICE a ser desligado, via a unidade eletrônica de controle E-ECU, e ou o desengate da embreagem C, deixando a razão de velocidade atualmente selecionada no lugar, ou a seleção da engrenagem neutra na caixa de câmbio G, por meio dos dispositivos atuadores CA e GA, sempre que o pedal do acelerador AP do veículo a motor MV é liberado ou não é pressionado por mais de um dado período de tempo, enquanto a velocidade de viagem do veículo a motor MV está abaixo de um dado limite de velocidade de viagem, e o ponto morto do motor de combustão interna ICE, novamente via a unidade eletrônica de controle E-ECU, e o engate da embreagem C, novamente via os dispositivos atuadores CA e GA, assim que o pedal do acelerador AP é pressionado.

[0016] Em uma modalidade diferente, a unidade eletrônica de controle E-ECU do motor de combustão interna ICE e a unidade eletrônica de controle PWT-ECU do conjunto de motor e transmissão PWT podem ser integradas em uma única unidade eletrônica de controle ECU.

[0017] O estudo mencionado acima executado pelo

requerente tendo como objetivo definir uma solução de modo que quando o veículo a motor deixa o modo de ponto morto com o motor desligado, isso não mina a segurança e a operação dos sistemas em veículo revelou primeiro a necessidade de usar um sistema elétrico automotivo de bateria dupla, no qual uma bateria auxiliar é usada em adição à bateria principal. Em sistemas elétricos de bateria dupla convencionais, a segunda bateria é normalmente usada se uma falha ocorre na bateria principal e/ou para eletricamente fornecer cargas que não são consideradas como cargas de prioridade ou cargas críticas para a segurança, de modo a reduzir a carga elétrica a ser fornecida eletricamente pela bateria principal. O estudo também revelou que, dada a necessidade de reiniciar o motor por meio de partida inercial ao invés de partida de bateria no caso de uma falha da bateria principal, a bateria auxiliar poderia ter uma menor capacidade do que a bateria principal, e assim ser menor em tamanho e menos dispendiosa do que a bateria principal.

[0018] Em particular, com relação ao sistema elétrico automotivo de bateria dupla, o estudo executado pelo requerente resultou na definição de duas arquiteturas de circuito diferentes, cujos diagramas elétricos são mostrados nas FIGs. 2 e 3, nas quais os mesmos números de referência foram usados para indicar os mesmos componentes elétricos nos dois diagramas.

[0019] Em detalhes, nas FIGs. 2 e 3, o sistema elétrico automotivo de bateria dupla é referido como um todo por ES e compreende uma bateria principal MB, uma bateria auxiliar AB, um alternador A, um motor de partida S, uma unidade eletrônica de controle ES-ECU que se comunica com a Rede de Área de Controlador (CAN) do veículo a motor MV, uma unidade de comutação, aqui referida como um gerenciador de bateria dupla DBM, uma unidade de distribuição de energia elétrica ao motor CVM, e cargas elétricas L1 e L2, que como um todo representam todos os sistemas em veículo ligados/acionados eletricamente do veículo a motor MV, ambos os sistemas críticos para a segurança e, respectivamente, os sistemas não críticos

para a segurança.

[0020] A unidade eletrônica de controle ES-ECU do sistema elétrico ES poderia alternativamente ser uma unidade eletrônica de controle especificamente dedicada para controlar o sistema elétrico ES e assim ser separada da unidade eletrônica de controle PWT-ECU do conjunto de motor e transmissão PWT e da unidade eletrônica de controle E-ECU do motor de combustão interna ICE e se comunica com o último via a CAN, ou poderia ser integrada com a unidade eletrônica de controle PWT-ECU do conjunto de motor e transmissão PWT e com a unidade eletrônica de controle E-ECU do motor de combustão interna ICE em uma única unidade eletrônica de controle ECU.

[0021] As FIGs. 2 e 3 também mostram dois sensores de estado de carga elétrica de bateria referidos por S1 e S2, associados respectivamente com a bateria principal MB e com a bateria auxiliar AB para determinar seus estados de carga elétrica e conectados com a unidade eletrônica de controle ES-ECU via uma Rede Local Interconectada (LIN).

[0022] O alternador A e o motor de partida S são conectados diretamente à bateria principal MB, isto é, sem a interposição de outros componentes, e também indiretamente à bateria auxiliar AB via o gerenciador de bateria dupla DBM.

[0023] O gerenciador de bateria dupla DBM se comunica com a unidade eletrônica de controle ES-ECU via a CAN e essencialmente compreende uma primeira entrada conectada com a bateria principal MB, uma segunda entrada conectada à bateria auxiliar AB, e uma saída conectada à unidade de distribuição de energia elétrica ao motor CVM.

[0024] O gerenciador de bateria dupla DBM compreende essencialmente primeiro e segundo dispositivos de comutação eletricamente controláveis RMB e RAB, que podem consistir de relés ou dispositivos de estado sólido, e podem opcionalmente também compreender um microcontrolador adequadamente programado.

[0025] O estado operacional (aberto ou fechado) dos dispositivos de comutação eletricamente controláveis RMB e RAB pode ou ser controlado remotamente pela unidade eletrônica de controle ES-ECU, via a CAN, quando o gerenciador de bateria dupla DBM não compreende um microcontrolador, ou localmente pelo microcontrolador do gerenciador de bateria dupla DBM, em ambos os casos com base na informação fornecida pelos sensores de estado de carga elétrica de bateria S1 e S2 e informação sobre o estado de veículo a motor fornecido via a CAN.

[0026] O primeiro dispositivo de comutação eletricamente controlável RMB é conectado entre a primeira entrada e a saída, resultando assim conectado entre a bateria principal MB e a unidade de distribuição de energia elétrica ao motor CMV, enquanto o segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável RAB é conectado entre a segunda entrada e a saída, resultando assim conectado entre a bateria auxiliar AB e a unidade de distribuição de energia elétrica ao motor CVM.

[0027] O gerenciador de bateria dupla DBM é também configurado para controlar os dispositivos de comutação eletricamente controláveis RMB e RAB em resposta a sinais de comando a partir da unidade eletrônica de controle ES-ECU via a CAN, para executar uma autodiagnóstico para detectar quaisquer mau funcionamentos e implementar estratégias de comutação específicas para os dispositivos eletricamente controláveis RMB e RAB com base no mau funcionamento detectado. Essas estratégias não são descritas em detalhes aqui à medida que elas não formam parte da presente invenção. Aqui basta para apontar que se uma falha no gerenciador de bateria dupla DBM é detectada quando o motor está em execução, o desligamento automático do motor quando o veículo a motor está viajando é desabilitado.

[0028] A unidade de distribuição de energia elétrica ao motor CVM pode assumir duas arquiteturas de circuito diferentes, que são mostradas nas FIGs. 2 e 3. Em particular, de acordo com a arquitetura mostrada na FIG. 2, a unidade de distribuição de energia elétrica ao motor

CVM controla tanto as cargas elétricas críticas para a segurança L1 quando as cargas elétricas não críticas para a segurança L2. De acordo com a arquitetura mostrada na FIG. 3, a unidade de distribuição de energia elétrica ao motor CVM compreende dois módulos de distribuição de energia elétrica separados: um, referido por CVM2, conectado entre a bateria principal MB e as cargas não críticas para a segurança L2, tal como para alimentar eletricamente as últimas por meio da bateria principal MB somente, e o outro, referido por CMV1, conectado entre a saída do gerenciador de bateria dupla DBM e as cargas elétricas críticas para a segurança L1, tal como para alimentar eletricamente as últimas seletivamente ou via a bateria principal MB ou via a bateria auxiliar AB, dependendo do estado operacional (aberto/fechado) do primeiro e do segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável RMB e RAB. Essa arquitetura permite o uso de uma bateria auxiliar AB com uma menor capacidade de energia elétrica, que é assim também menor em tamanho e mais simples de instalar.

[0029] Com relação à distinção entre as cargas elétricas descritas acima, as cargas elétricas críticas para a segurança são a direção assistida por energia, o sistema de frenagem e subsistemas associados, tal como ABS (Sistema de Frenagem Antibloqueio) e ESP (Programa de Estabilidade Eletrônica), o sistema de iluminação, limpadores de para-brisa, etc., enquanto as cargas não críticas para a segurança incluem o sistema de infoentretenimento, compreendendo, entre outros, o sistema Hi-Fi, o sistema de condicionamento de ar, etc.

[0030] O estudo executado pelo requerente tem como objetivo definir uma solução de modo que quando o veículo a motor deixa o modo de ponto morto com o motor desligado, isso não mina a segurança e a operação dos sistemas em veículo, então levam à definição de uma lógica de gerenciamento de operação para o sistema elétrico de bateria dupla mostrado nas FIGs. 2 e 3, possibilitando que o requerente alcance todos os objetivos mencionados acima.

[0031] A lógica de gerenciamento de operação para o sistema elétrico de bateria dupla será agora descrita com relação às várias condições operacionais possíveis do sistema elétrico, que são esquematicamente mostradas nas FIGs. 4 a 6. Puramente com o propósito de incluir ambas as arquiteturas de circuito, a unidade de distribuição de energia elétrica ao motor CMV mostrada nas FIGs. 2 e 3 não é mostrada nas FIGs. 4 a 6 e as cargas elétricas, indicadas como um todo por L, são ilustradas diretamente conectadas ao gerenciador de bateria dupla DBM. Com o propósito de simplificar, os dois sensores de estado de carga elétrica de bateria S1 e S2 não são mostrados nas FIGs. 4 a 6.

1. Chave desligada

[0032] O termo “Chave desligada” refere-se tanto ao caso no qual a chave de ignição foi removida do cilindro de trava de ignição quanto ao caso no qual a chave de ignição é inserida no cilindro de trava de ignição e configurada para a posição “desligada”.

[0033] Na condição de “chave desligada”, o sistema elétrico ES é levado a assumir a condição de operação mostrada na FIG. 4, na qual todas as cargas elétricas L que exigem energia elétrica são eletricamente alimentadas pela bateria principal MB, exatamente da mesma forma que um veículo a motor que não é fornecido com uma bateria auxiliar. A bateria auxiliar AB pode assim ter uma capacidade de projeto elétrica reduzida, uma vez que não se exige alimentar eletricamente qualquer carga elétrica L.

[0034] Para alcançar a condição de operação mostrada na FIG. 4, a unidade eletrônica de controle ES-ECU primeiro informa o gerenciador de bateria dupla DBM, via a CAN, da condição de “chave desligada”, e o gerenciador de bateria dupla DBM então leva o primeiro dispositivo de comutação eletricamente controlável RMB a fechar e o segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável RAB a abrir.

[0035] Em uma modalidade diferente, a condição operacional mostrada na FIG. 4 é alcançada mais simplesmente fornecendo

dois dispositivos de comutação eletricamente controláveis RMB e RAB com estados de repouso (isto é, sua condição quando não alimentados) que são normalmente fechado, e respectivamente, normalmente aberto. Dessa forma, eles não têm que ser controlados pela unidade eletrônica de controle ES-ECU e nenhum dado tem que ser trocado via a CAN. Tudo que é exigido é um sistema de distribuição de energia elétrica que, na condição de “chave fechada”, desconecta a fonte de energia elétrica dos dispositivos de comutação eletricamente controláveis RMB e RAB, ou do gerenciador de bateria dupla DBM. Essa modalidade evita a necessidade de fornecer energia elétrica ao gerenciador de bateria dupla DBM na condição de “chave desligada”, de modo a não aumentar a carga elétrica na bateria principal MB nessa condição.

2. Partida ICE

[0036] Durante o partida do motor de combustão interna ICE, o sistema elétrico ES é levado a assumir a condição de operação mostrada na FIG. 5. Para alcançar essa condição de operação, a unidade eletrônica de controle ES-ECU informa o gerenciador de bateria dupla DBM, via a CAN, de uma solicitação para acionar o motor feita pelo acionador girando a chave de ignição, após o que o gerenciador de bateria dupla DBM primeiro leva o primeiro dispositivo de comutação eletricamente controlável RMB a abrir e então o segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável RAM a fechar. Dessa forma, a bateria principal MB somente fornece energia elétrica ao motor de partida S, enquanto as cargas elétricas que exigem energia elétrica nessa condição de operação são eletricamente alimentadas pela bateria auxiliar AB. Não há assim queda de tensão na fonte de energia para as cargas elétricas durante a partida do motor de combustão interna.

[0037] Uma vez que o primeiro e o segundo dispositivos de comutação eletricamente controláveis RMB e RAB foram operados, o gerenciador de bateria dupla DBM informa a unidade eletrônica de controle ES-ECU, via a CAN, que o partida do motor de combustão interna ICE pode ser habilitado.

3. ICE ligado

[0038] Quando o motor de combustão interna ICE foi acionado (“ICE ligado”), o sistema elétrico ES é levado a assumir a condição de operação mostrada na FIG. 4. Para alcançar a dita condição de operação, a unidade eletrônica de controle ES-ECU primeiro informa ao gerenciador de bateria dupla DBM, via a CAN, que o motor de combustão interna ICE foi acionado, após o que o gerenciador de bateria dupla DBM leva o primeiro dispositivo de comutação eletricamente controlável RMB a fechar e o segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável RAB a abrir. Dessa forma, todas as cargas elétricas L que exigem energia elétrica nessa condição de operação são eletricamente alimentadas pela bateria principal MB e pelo alternador A.

4. ICE ligado e recarga da bateria auxiliar

[0039] Quando o motor de combustão interna ICE está ligado e a bateria auxiliar AB precisa recarregar, o sistema elétrico ES é levado a assumir a condição de operação mostrada na FIG. 6. Para alcançar essa condição de operação, a unidade eletrônica de controle ES-ECU reconhece a necessidade de recarregar a bateria auxiliar AB com base em informação, tal como a tensão ou corrente fornecida pela bateria auxiliar AB, a partir do sensor de estado de carga elétrica de bateria S2 associado com a bateria auxiliar AB, e subsequentemente informa ao gerenciador de bateria dupla DBM, via a rede CAN, consequentemente, de modo que o gerenciador de bateria dupla DBM possa levar o primeiro e o segundo dispositivos de comutação eletricamente controláveis RMB e RAB a fecharem. Dessa forma, a bateria auxiliar AB e todas as cargas elétricas L que exigem energia elétrica nessa condição de operação são eletricamente alimentadas pela bateria principal MB e pelo alternador A.

[0040] Em uma modalidade alternativa, o gerenciador de bateria dupla DBM reconhece de forma autônoma que a bateria auxiliar AB precisa recarregar com base em informação externa, tal como o estado de

carga elétrica da bateria auxiliar AB, fornecido pela unidade eletrônica de controle ES-ECU, via a CAN, e/ou informação interna, tal como a tensão ou corrente fornecida pela bateria auxiliar AB, fornecida pelo sensor de estado de carga elétrica de bateria S2 associado com a bateria auxiliar AB.

5. ICE desligado e veículo a motor em ponto morto

[0041] De modo que o veículo a motor MV viaje com o motor de combustão interna ICE desligado, nenhum movimento deve ser transmitido entre as rodas W e o motor de combustão interna ICE e, portanto, o primeiro deve então ser desconectado do último, de outra forma, esse reiniciaria devido à inércia. Essa condição pode ser alcançada ou desengatando-se a embreagem C e deixando a razão de velocidade de engrenagem atualmente selecionada no lugar, ou localizando-se a caixa de câmbio G no neutro. Como descrito anteriormente, essa condição de operação do veículo a motor MV é causada pela unidade eletrônica de controle PWT-ECU, que é programada para desligar o motor de combustão interna ICE, por meio da unidade eletrônica de controle E-ECU, e para desengatar a embreagem C ou colocar a caixa de câmbio G no neutro sempre que o pedal do acelerador AP for liberado ou não for pressionado por mais de um dado período de tempo, enquanto a velocidade de viagem do veículo a motor MV está abaixo de um dado limite de velocidade de viagem.

[0042] Com o veículo a motor MV em ponto morto e o motor de combustão interna ICE desligado, o sistema elétrico ES é levado a assumir a condição de operação mostrada na FIG. 4, que é exatamente a mesma de quando o veículo a motor MV está viajando com o motor de combustão interna ICE ligado. Para alcançar essa condição de operação, a unidade eletrônica de controle ES-ECU primeiro informa ao gerenciador de bateria dupla DBM, via a CAN, que o veículo a motor MV está viajando com o motor de combustão interna ICE desligado, após o que o gerenciador de bateria dupla DBM leva o primeiro dispositivo de comutação eletricamente controlável RMB a fechar e o segundo dispositivo de comutação eletricamente

controlável RAB a abrir. Assim, todas as cargas elétricas L que exigem energia elétrica enquanto o veículo a motor MV está viajando com o motor de combustão interna ICE desligado são eletricamente alimentadas pela bateria principal MB.

6. ICE desligado, veículo a motor viajando e falha da bateria principal

[0043] Se uma falha ocorrer na bateria principal MB, enquanto o veículo a motor MV está viajando com o motor de combustão interna ICE desligado, por exemplo, se a bateria principal MB se torna um circuito aberto ou um curto circuito, então a tensão na primeira entrada do gerenciador de bateria dupla DBM é zero, o sistema elétrico ES é levado a assumir a condição de operação mostrada na FIG. 5. Para alcançar essa condição de operação, a unidade eletrônica de controle ES-ECU reconhece a presença de uma falha na bateria principal MB com base em informação, tal como a tensão ou a corrente fornecida pela bateria principal MB, fornecida pelo sensor de estado de carga elétrica de bateria S1 associado com a bateria principal MB e informa ao gerenciador de bateria dupla DBM consequentemente, via a rede CAN, tal que o gerenciador de bateria dupla DBM leve o primeiro dispositivo de comutação eletricamente controlável RMB a abrir e o segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável RAB a fechar. Assim, todas as cargas elétricas L, que exigem energia elétrica enquanto o veículo a motor MV está viajando com o motor de combustão interna ICE desligado, são eletricamente alimentadas pela bateria auxiliar AB. Isso, por um lado, garante o fornecimento de energia elétrica aos sistemas em veículo críticos para a segurança eletricamente alimentados/controlados pela duração inteira do ponto morto com o motor desligado mesmo no caso de uma falha na bateria e, por outro, garante a partida inercial do motor de combustão interna ICE mesmo no caso de uma falha na bateria. Na última condição crítica para a segurança, a bateria auxiliar AB fornece energia elétrica aos dispositivos atuadores CA e GA associados com a embreagem C e com a caixa de câmbio

G, por meio dos quais a embreagem C pode ser engatada e, se necessário, uma razão de velocidade de engrenagem pode ser engatada, causando assim a partida inercial do motor de combustão interna.

[0044] Em uma modalidade alternativa, o gerenciador de bateria dupla DBM reconhece de forma autônoma uma falha na bateria principal MB com base em informação, tal como a tensão ou a corrente fornecida pela bateria auxiliar AB, fornecida pelo sensor de estado de carga elétrica de bateria S1 associado com a bateria principal MB.

7. Falha na Bateria Auxiliar

[0045] Se uma falha ocorrer na bateria auxiliar AB, por exemplo, se a bateria se torna um circuito aberto ou um curto circuito tal que a tensão na segunda entrada do gerenciador de bateria dupla DBM é zero, o sistema elétrico ES é levado a assumir a condição de operação mostrada na FIG. 4. Para alcançar essa condição de operação, a unidade eletrônica de controle ES-ECU reconhece a presença de uma falha na bateria auxiliar AB com base em informação, tal como a tensão ou a corrente fornecida pela bateria auxiliar AB, fornecida pelo sensor de estado de carga elétrica de bateria S2 associado com a bateria auxiliar AB e informa o gerenciador de bateria dupla DBM consequentemente, via a rede CAN, tal que o gerenciador de bateria dupla DBM possa levar o segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável RAB a fechar. Se a falha na bateria auxiliar AB ocorre quando o primeiro dispositivo de comutação eletricamente controlável RMB está aberto, antes de abrir o segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável RAB, o gerenciador de bateria dupla DBM leva o primeiro dispositivo de comutação eletricamente controlável RMB a fechar. Assim, todas as cargas elétricas L, que exigem energia elétrica enquanto o veículo a motor MV está viajando com o motor de combustão interna ICE desligado, são eletricamente alimentadas pela bateria principal MB.

[0046] Em uma modalidade alternativa, o gerenciador de bateria dupla DBM reconhece de forma autônoma uma falha na bateria auxiliar

MB com base em informação, tal como a tensão ou a corrente fornecida pela bateria auxiliar AB, fornecida pelo sensor de estado de carga elétrica de bateria S2 associado com a bateria auxiliar AB.

[0047] Como se pode apreciar a partir da descrição acima, o primeiro dispositivo de comutação eletricamente controlável RMB está normalmente fechado, ele permanece fechado durante a “chave desligada”, quando o motor de combustão interna ICE está ligado ou quando o motor de combustão interna ICE está desligado e o veículo a motor MV está viajando, e está aberto durante a partida do motor de combustão interna ICE e quando uma falha ocorre na bateria principal MB com o motor de combustão interna ICE desligado e o veículo a motor MV viajando.

[0048] O segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável RAB está normalmente aberto e está fechado durante a partida do motor de combustão interna ICE, quando a bateria auxiliar AB precisa recarregar e quando uma falha ocorre na bateria principal MB com o motor de combustão interna ICE desligado e o veículo a motor MV viajando.

[0049] As vantagens da presente descrição estão claras a partir da descrição acima. Em particular, quando o veículo deixa o modo de ponto morto com o motor desligado, isso não mina a segurança ou a operação dos sistemas de veículo e mais especificamente essa solução impede quedas de tensão na fonte de energia para os sistemas de veículo acionados/alimentados eletricamente mediante a mudança da condição de ponto morto com o motor desligado, ele garante o fornecimento de energia elétrica para os sistemas de veículo críticos para a segurança acionados/alimentados eletricamente pela duração inteira do ponto morto com o motor desligado mesmo no caso de uma falha na bateria e garante a partida inercial do motor de combustão interna mesmo no caso de uma falha na bateria.

[0050] Por último, está claro que modificações e variações podem ser feitas ao descrito e ilustrado aqui sem abandonar o escopo da

presente invenção, como apresentado nas reivindicações.

[0051] Por exemplo, a bateria auxiliar AB poderia ser substituída por uma fonte de energia elétrica compreendendo um sistema de recuperação de energia cinética e um conversor DC/DC operável para converter a energia elétrica gerada pelo sistema de recuperação de energia cinética em uma forma que pode ser usada pelos sistemas em veículo acionados/alimentados eletricamente.

[0052] Ademais, ao invés de determinar os estados de carga elétrica da bateria principal MB e da bateria secundária AB com base nas medidas fornecidas pelos sensores de estado de carga elétrica de bateria S1 e S2, a unidade eletrônica de controle ES-ECU poderia determinar essa condição com base em um modelo matemático implementado pela dita unidade eletrônica de controle ES-ECU e com base nas características elétricas das baterias tal como tensão e corrente fornecidas.

[0053] Ademais, o método para gerenciar a embreagem C e a caixa de câmbio G quando o veículo a motor MV está viajando e o motor de combustão interna ICE está desligado, poderia ser diferente do descrito acima e nas patentes mencionadas acima em nome do requerente. Por exemplo, quando a embreagem C é desengatada para permitir que o motor de combustão interna ICE seja desligado, a razão de velocidade de engrenagem atual poderia permanecer no lugar ou poderia ser desengatada para colocar a caixa de câmbio G no neutro. Quando a caixa de câmbio G está no neutro, a embreagem C poderia ser re-engatada ou poderia permanecer convenientemente desengatada, tal como para reduzir a força de tração das rodas W. Alternativamente, quando a embreagem C é desengatada para permitir que o motor de combustão interna ICE seja desligado, a razão de velocidade de engrenagem atual poderia ser desengatada e uma razão de velocidade diferente engatada que, levando em conta a desaceleração gradual do veículo a motor MV enquanto viajando com o motor de combustão interna ICE desligado, poderia convenientemente ser a segunda engrenagem.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema elétrico automotivo (ES) para um veículo a motor (MV) que tem um motor de combustão interna (ICE), caracterizado pelo fato de que compreende uma fonte de energia elétrica principal (MB), uma fonte de energia elétrica auxiliar (AB), cargas elétricas críticas para a segurança (L1) e cargas elétricas não críticas para a segurança (L2), e um dispositivo elétrico de comutação (DBM) disposto entre a fonte de energia elétrica principal e a auxiliar (MB, AB) e ao menos as cargas elétricas críticas para a segurança (L1) e configurado para conectar seletivamente ao menos as cargas elétricas críticas para a segurança (L1) a ao menos uma dentre a fonte de energia elétrica principal e a auxiliar (MB, AB); onde o dispositivo elétrico de comutação (DBM) é configurado para conectar ao menos as cargas elétricas críticas para a segurança (L1) à fonte de energia elétrica auxiliar (AB) durante a partida do motor de combustão interna (ICE) e/ou quando o veículo a motor (MV) está em ponto morto com o motor de combustão interna (ICE) desligado e a fonte de energia elétrica principal (MB) está com falha.

2. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo elétrico de comutação (DBM) é adicionalmente configurado para conectar a fonte de energia elétrica auxiliar (AB) à fonte de energia elétrica principal (MB) quando o motor de combustão interna (ICE) está ligado e a fonte de energia elétrica auxiliar (AB) precisa ser eletricamente recarregada.

3. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o dispositivo elétrico de comutação (DBM) compreende um primeiro dispositivo de comutação eletricamente controlável (RMB) conectado entre a fonte de energia elétrica principal (MB) e ao menos as cargas elétricas críticas para a segurança (L1), e um segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável (RAB) conectado entre a fonte de energia elétrica auxiliar (AB) e ao menos as cargas elétricas críticas para a segurança (L1).

4. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o dispositivo elétrico de comutação (DBM) é adicionalmente configurado para levar o primeiro dispositivo de comutação eletricamente controlável (RMB) a abrir e o segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável (RAB) a fechar durante a partida do motor de combustão interna (ICE) e/ou quando o veículo a motor (MV) está em ponto morto com o motor de combustão interna (ICE) desligado e quando a fonte de energia elétrica principal (MB) está com falha.

5. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com a reivindicação 4, quando dependente da reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o dispositivo elétrico de comutação (DBM) é adicionalmente configurado para levar tanto o primeiro quanto o segundo dispositivo de comutação eletricamente controlável (RMB, RMA) a fecharem quando o motor de combustão interna (ICE) está ligado e a fonte de energia elétrica auxiliar (AB) precisa ser eletricamente recarregada.

6. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o dispositivo elétrico de comutação (DBM) é adicionalmente configurado para detectar uma falha na fonte de energia elétrica principal (MB) e quando a fonte de energia elétrica auxiliar (AB) precisa ser eletricamente recarregada.

7. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o dispositivo elétrico de comutação (DBM) é adicionalmente configurado para executar uma autodiagnóstico para detectar qualquer mau funcionamento desse, de modo a impedir que o motor de combustão interna (ICE) seja desligado quando um mau funcionamento é detectado.

8. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado adicionalmente pelo fato de que compreende uma unidade eletrônica de controle (ES-ECU) conectada ao dispositivo elétrico de comutação (DBM) e configurada para levar o

dispositivo elétrico de comutação (DBM) a se tornar configurado como reivindicado em qualquer uma das reivindicações 1 a 5.

9. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a unidade eletrônica de controle (ES-ECU) é configurada para informar ao dispositivo elétrico de comutação (DBM) que o veículo motor (MV) está em ponto morto com o motor de combustão interna (ICE) desligado e que a partida do motor de combustão interna (ICE) foi solicitada.

10. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a unidade eletrônica de controle (ES-ECU) é adicionalmente configurada para detectar e informar o dispositivo elétrico de comutação (DBM) de uma falha na fonte de energia elétrica principal (MB) e quando a fonte de energia elétrica auxiliar (AB) precisa ser eletricamente recarregada.

11. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 10, caracterizado adicionalmente pelo fato de que compreende uma Rede de Área de Controlador, e onde a unidade eletrônica de controle (ES-ECU) e o dispositivo elétrico de comutação (DBM) são configurados para trocar dados via a Rede de Área de Controlador.

12. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado adicionalmente pelo fato de que compreende uma unidade de distribuição de energia elétrica (CVM) disposta entre o dispositivo elétrico de comutação (DBM) e as cargas elétricas críticas e não críticas para a segurança (L1, L2) para fornecer energia elétrica a essa.

13. Sistema elétrico automotivo (ES), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado adicionalmente pelo fato de que compreende uma unidade de distribuição de energia elétrica (CVM) conectada para levar as cargas elétricas não críticas para a segurança (L2) a serem eletricamente alimentadas diretamente pela fonte de energia elétrica

principal (MB) somente e as cargas elétricas críticas para a segurança (L1) a serem seletivamente eletricamente alimentadas ou pela fonte de energia elétrica principal (MB) ou pela fonte de energia elétrica auxiliar (AB) via o dispositivo elétrico de comutação (DBM).

14. Veículo a motor (MV), caracterizado pelo fato de que compreende um sistema elétrico (ES) de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores.

15. Dispositivo elétrico automotivo de comutação (DBM), caracterizado pelo fato de que é para um sistema elétrico automotivo (ES) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7.

16. Unidade eletrônica automotiva de controle (ES-ECU), caracterizada pelo fato de que é para um sistema elétrico automotivo (ES) de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 11.

17. Programa de software carregável em uma unidade eletrônica automotiva de controle (ES-ECU), caracterizado pelo fato de que é projetado para levar, quando executado, a unidade eletrônica automotiva de controle (ECU) a se tornar configurada de acordo com qualquer uma das reivindicações 8 a 11.

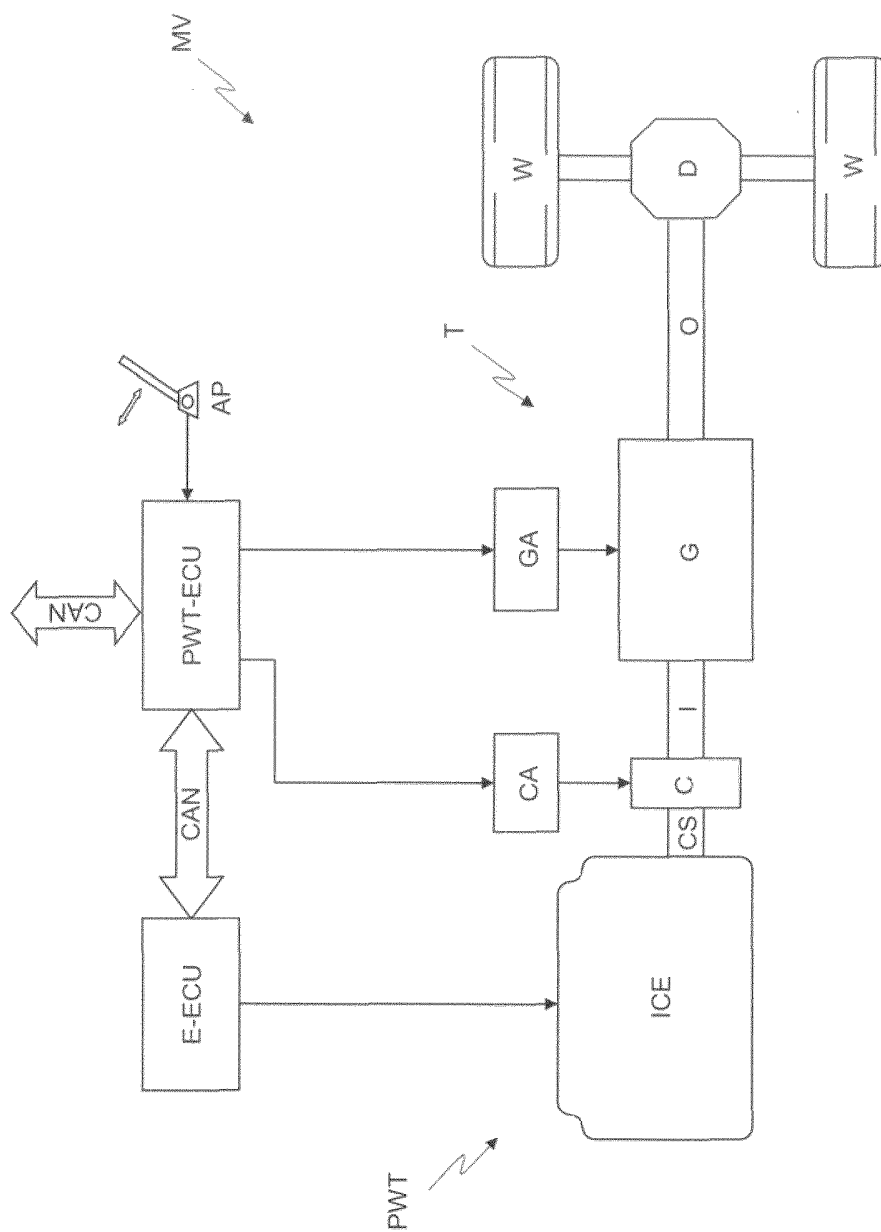


Fig. 1

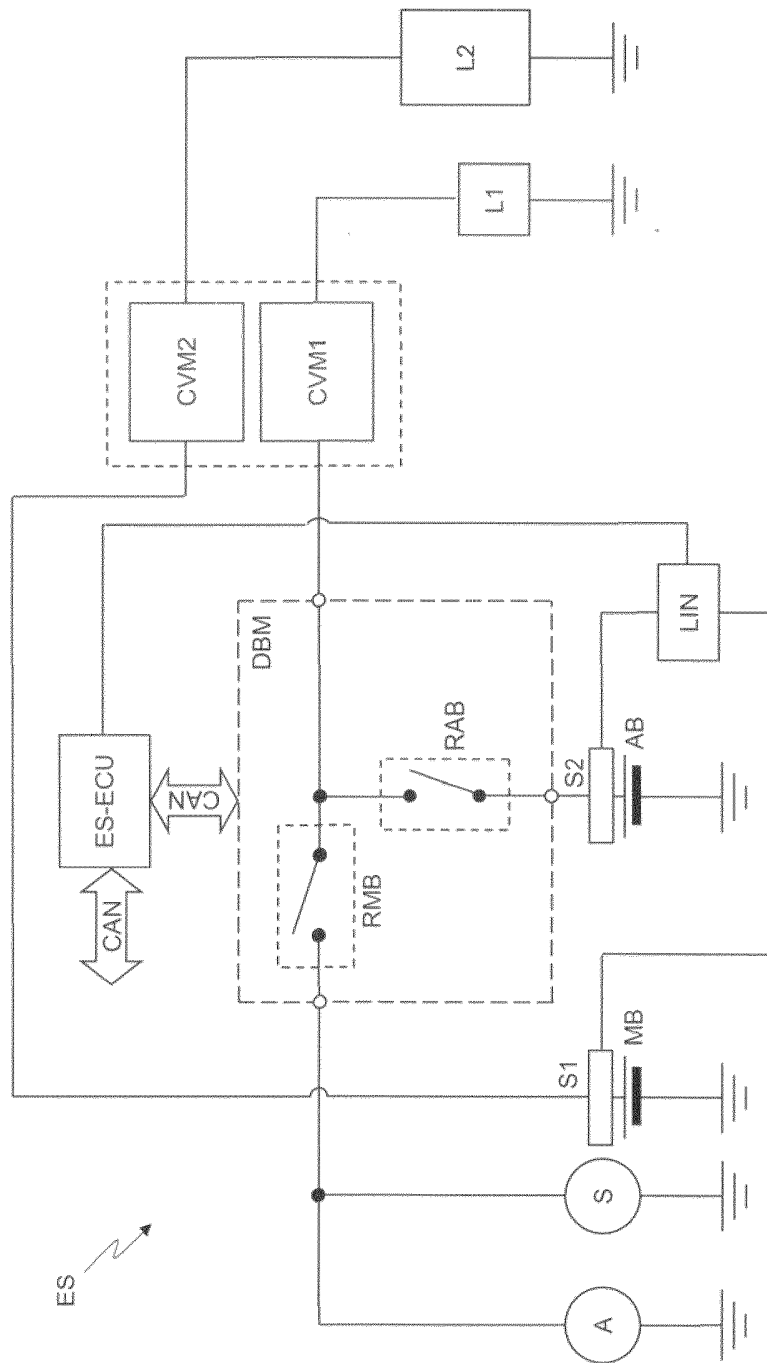


Fig. 3

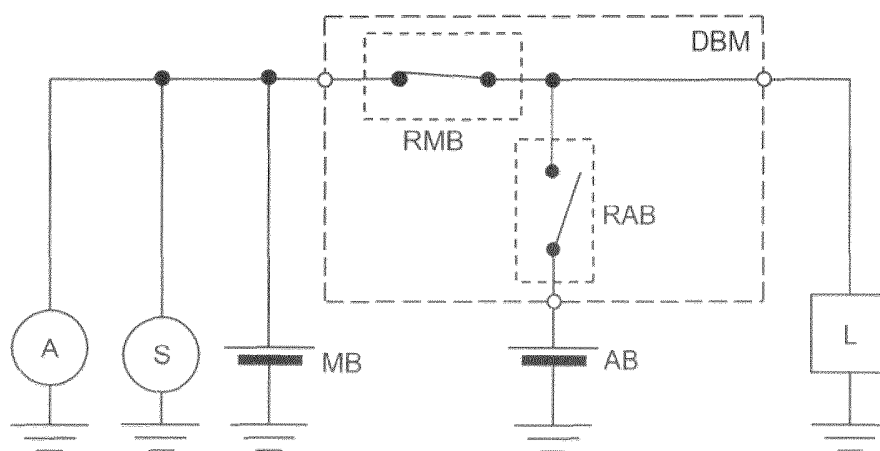


Fig. 4

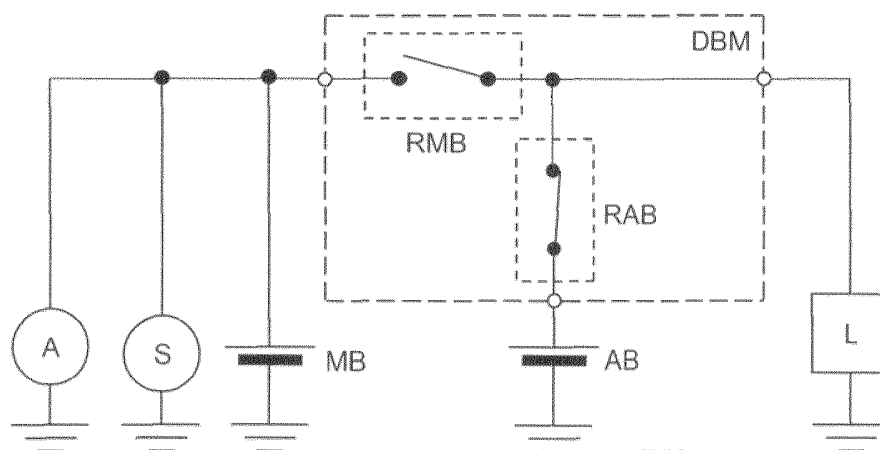


Fig. 5

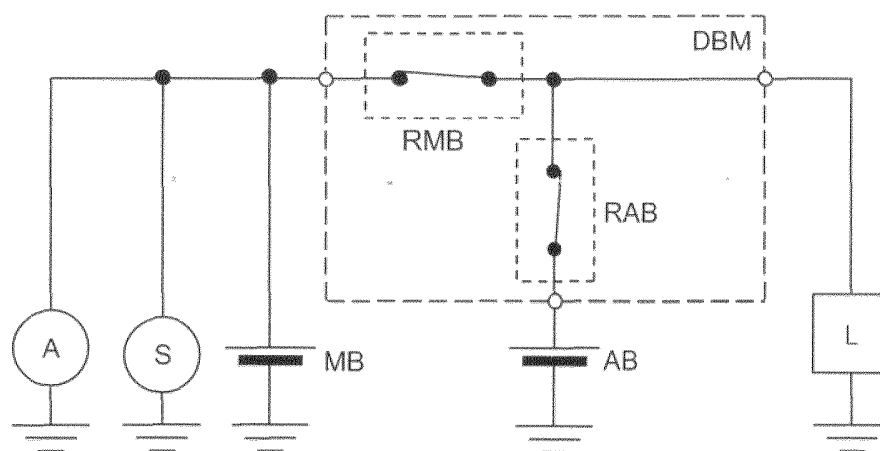


Fig. 6

RESUMO

“GERENCIAMENTO DA OPERAÇÃO DE SISTEMA ELÉTRICO AUTOMOTIVO EM PONTO MORTO E COM O MOTOR DESLIGADO”

Trata-se de um sistema elétrico automotivo (ES) para um veículo a motor (MV) que tem um motor de combustão interna (ICE), compreendendo uma fonte de energia elétrica principal (MB), uma fonte de energia elétrica secundária (AB), cargas elétricas críticas para a segurança (L1) e cargas elétricas não críticas para a segurança (L2), e um dispositivo elétrico de comutação (DBM) disposto entre a fonte de energia elétrica principal e a secundária (MB, AB) e ao menos as cargas elétricas críticas para a segurança (L1) e configurado para conectar seletivamente ao menos as cargas elétricas críticas para a segurança (L1) a ao menos uma dentre a fonte de energia elétrica principal e a secundária (MB, AB). O dispositivo elétrico de comutação (DBM) é configurado para conectar ao menos as cargas elétricas críticas para a segurança (L1) à fonte de energia elétrica auxiliar (AB) durante a partida do motor de combustão interna (ICE) e/ou quando o veículo a motor (MV) está em ponto morto com o motor de combustão interna (ICE) desligado e a fonte de energia elétrica principal (MB) está com falha.