



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

(21) BR 102017014666-9 A2



(22) Data do Depósito: 06/07/2017

(43) Data da Publicação: 20/03/2018

(54) Título: VEÍCULO E PROCESSO DE CONTROLE PARA ELE

(51) Int. Cl.: B60W 10/08; B60W 10/06; B60L 11/14

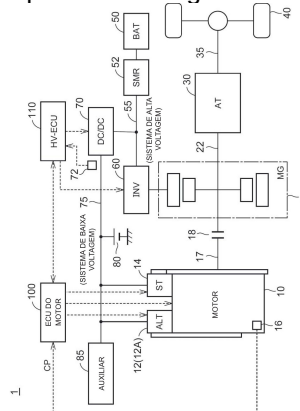
(30) Prioridade Unionista: 08/07/2016 JP 2016-135918

(73) Titular(es): TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA

(72) Inventor(es): KEN AKUZAWA

(74) Procurador(es): DANNEMANN, SIEMSEN, BIGLER & IPANEMA MOREIRA

(57) Resumo: A presente invenção refere-se a um primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12), configurado para produzir uma voltagem auxiliar de acordo com uma primeira voltagem de instrução. Refere-se também a um segundo dispositivo de geração de energia elétrica (70), configurado para produzir a voltagem auxiliar de acordo com uma segunda voltagem de instrução. Uma unidade elétrica de controle (100) é configurada para executar controle de parada de posição de manivela, para parar uma manivela do motor em uma posição selecionada, quando o motor é parado por controle do primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12, 12A), de modo que uma corrente seja circulada no primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12) e a máquina elétrica rotativa (200) gere torque de frenagem. A unidade elétrica de controle (100) é configurada para executar o controle de parada de posição de manivela em um estado no qual a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**VEÍCULO E PROCESSO DE CONTROLE PARA ELE**".

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

1. CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção refere-se a um veículo e a um processo de controle para ele, e, em particular, um veículo incluindo um motor e um dispositivo de geração de energia elétrica, configurado para receber torque de um eixo de manivela do motor, para produzir uma voltagem auxiliar, e a um processo de controle para ele.

2. DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

[0002] A publicação do pedido de patente japonesa de nº 2013-95246 (JP 2013-95246 A) descreve um dispositivo de suprimento de energia elétrica para um veículo, incluindo um alternador conectado a um motor. O dispositivo de suprimento de energia elétrica para um veículo inclui o alternador, um primeiro sistema de suprimento de energia elétrica tendo uma bateria de baixa voltagem, um segundo sistema de suprimento de energia elétrica tendo uma bateria de alta voltagem, e um conversor de corrente contínua em corrente contínua (CC/CC), proporcionado entre o primeiro sistema de suprimento de energia elétrica e o segundo sistema de suprimento de energia elétrica. Nesse dispositivo de suprimento de energia elétrica, uma voltagem de saída e uma corrente de saída do conversor CC/CC são ajustadas, e o motor e o alternador são controlados de modo que uma voltagem do primeiro sistema de suprimento de energia elétrica não fique abaixo de uma voltagem de limite inferior (consultar o JP 2013-95246 A).

RESUMO DA INVENÇÃO

[0003] Em um veículo híbrido, um veículo tendo uma função de parada e arranque, ou semelhantes, quando um motor é parado durante funcionamento ou uma parada temporária, tal como espera por um sinal de tráfego, para aumentar a capacidade de partida do motor,

no momento da operação seguinte do motor, o controle de parada de posição de manivela para interromper uma manivela (ângulo de manivela) do motor, em uma posição predeterminada, pode ser executado. No controle de parada de posição de manivela, em um dispositivo de geração de energia elétrica (alternador, gerador de arranque integrado (ISG), ou assemelhados), que é conectado a um eixo de manivela do motor, para produzir energia elétrica auxiliar, torque regenerativo (torque de frenagem) é gerado compulsoriamente por circulação de uma corrente no dispositivo de geração de energia elétrica, desse modo, interrompendo a manivela (ângulo de manivela) na posição predeterminada.

[0004] Se o controle de parada de posição de manivela for executado, uma velocidade de rotação do dispositivo de suprimento de energia elétrica é rapidamente diminuída pelo torque de frenagem, e, em consequência, uma voltagem de saída do dispositivo de geração de energia elétrica é rapidamente diminuída. Portanto, a voltagem auxiliar é rapidamente diminuída, e uma operação de um item auxiliar é provável de ficar instável. Esse problema não foi examinado no pedido de patente JP 2013-95246 A descrito acima.

[0005] Um objeto da invenção é proporcionar um veículo capaz de eliminar a rápida flutuação de uma voltagem auxiliar, acompanhada por um controle de parada de posição de manivela, e um processo de controle para ele.

[0006] Um veículo, de acordo com um primeiro aspecto da invenção, inclui um motor, um primeiro dispositivo de geração de energia elétrica incluindo uma máquina elétrica rotativa conectada a um eixo de manivela do motor, sendo o primeiro dispositivo de geração de energia elétrica configurado para produzir uma tensão auxiliar de acordo com uma primeira voltagem de instrução, usando torque que a máquina elétrica rotativa recebe do eixo de manivela. O segundo disposi-

tivo de geração de energia elétrica é configurado para produzir a voltagem auxiliar, de acordo com a segunda voltagem de instrução, usando uma fonte de voltagem diferente da máquina elétrica rotativa, sem usar o torque do eixo de manivela. A unidade elétrica de controle é configurada para executar o controle de parada de posição de cambota para a parada de um eixo de manivela do motor, em uma posição selecionada, quando o motor é parado por controle do primeiro dispositivo de geração de energia elétrica, de modo que uma corrente seja circulada no primeiro dispositivo de geração de energia elétrica e a máquina elétrica rotativa gere torque de frenagem. A unidade elétrica de controle é configurada para executar o controle de parada de posição de manivela, em um estado no qual a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução.

[0007] Se o controle de parada de posição de manivela for executado, desde que uma velocidade de rotação da máquina elétrica rotativa seja diminuída rapidamente pelo torque de frenagem da máquina elétrica rotativa, uma segunda voltagem de instrução do primeiro seções em meia concha é rapidamente diminuída. Uma vez que a primeira voltagem de instrução seja limitada por uma saída de um dispositivo de geração de energia elétrica, tendo uma maior voltagem de instrução que as primeira e segunda voltagens de instrução, se a primeira voltagem de instrução for maior que a segunda voltagem de instrução, quando da partida do controle de parada de posição de manivela, a primeira voltagem de instrução é rapidamente diminuída de um nível da primeira voltagem de instrução para um nível da segunda voltagem de instrução. Consequentemente, nesse veículo, o controle de parada de posição de manivela é executado em um estado no qual a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução. Com isso, uma vez que a primeira voltagem de instrução é limitada por uma saída do segundo dispositivo de geração de ener-

gia elétrica, no momento da partida do controle de parada de posição de manivela, a primeira voltagem de instrução não é diminuída mesmo se a segunda voltagem de instrução do primeiro dispositivo de geração de energia elétrica for rapidamente diminuída, acompanhada pela partida do controle de parada de posição de manivela. Portanto, de acordo com esse veículo, é possível eliminar a flutuação da primeira voltagem de instrução acompanhada pelo controle de parada de posição de manivela.

[0008] No primeiro aspecto da invenção, a unidade elétrica de controle pode ser configurada para, quando a primeira voltagem de instrução é superior à segunda voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela, executar o controle de parada de posição de manivela, após aumentar a segunda voltagem de instrução para a primeira voltagem de instrução.

[0009] De acordo com esse aspecto, quando a primeira voltagem de instrução é superior à segunda voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela, uma vez que a segunda voltagem de instrução relativamente baixa aumenta para a primeira voltagem de instrução, é possível eliminar a flutuação da primeira voltagem de instrução acompanhada por mudança na segunda voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela.

[0010] No primeiro aspecto da invenção, a unidade elétrica de controle pode ser configurada para, quando a primeira voltagem de instrução é superior à segunda voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela, executar o controle de parada de posição de manivela, após diminuição da primeira voltagem de instrução para que seja igual ou inferior à segunda voltagem de instrução, a uma velocidade predeterminada.

[0011] De acordo com o primeiro aspecto, quando a primeira vol-

tagem de instrução é superior à segunda voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela, uma vez que a primeira voltagem de instrução relativamente alta diminui para que seja igual ou inferior à segunda voltagem de instrução, na velocidade predeterminada, é possível eliminar a rápida flutuação da primeira voltagem de instrução, acompanhada por mudança na primeira voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela.

[0012] No primeiro aspecto, o veículo pode incluir ainda um motor elétrico, configurado para produzir energia de acionamento do veículo, e um dispositivo de armazenamento de energia elétrica, configurado para armazenar energia elétrica suprida ao motor elétrico. O segundo dispositivo de geração de energia elétrica pode incluir um conversor, configurado para reduzir uma voltagem da energia elétrica, suprida do dispositivo de armazenamento de energia elétrica, para produzir a primeira voltagem de instrução.

[0013] Um processo de controle para um veículo, de acordo com um segundo aspecto da invenção, é aplicado a um veículo, incluindo um motor, um primeiro dispositivo de geração de energia elétrica incluindo uma máquina elétrica rotativa conectada a um eixo de manivelas do motor, sendo o primeiro dispositivo de geração de energia elétrica configurado para produzir uma tensão auxiliar de acordo com uma primeira voltagem de instrução, usando torque que a máquina elétrica rotativa recebe do eixo de manivela, e um segundo dispositivo de geração de energia elétrica configurado para produzir a primeira voltagem de instrução, de acordo com uma segunda voltagem de instrução, usando uma fonte de voltagem diferente da máquina elétrica rotativa, sem usar o torque do eixo de manivela. O processo de controle para um veículo inclui, quando o motor é parado, determinar se ou não a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem

de instrução, e quando se determina que a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução, executar o controle de parada de posição de manivela para parar uma manivela do motor em uma posição selecionada, quando o motor é parado por controle do primeiro dispositivo de geração de energia elétrica, de modo que uma corrente seja circulada no primeiro dispositivo de geração de energia elétrica e a máquina elétrica rotativa gere torque de frenagem.

[0014] Nos primeiro e segundo aspectos, em um veículo híbrido, incluindo um motor elétrico, configurado para produzir energia de acionamento do veículo juntamente com um motor, o motor repete a parada e o arranque de acordo com a energia de acionamento do veículo, estado de carga do dispositivo de armazenamento de energia elétrica, ou assemelhados. Esses aspectos são aplicados a esse veículo híbrido, e no veículo híbrido, no qual o motor repete a parada e o arranque, é possível eliminar a rápida flutuação da primeira voltagem de instrução acompanhada pelo controle de parada de posição de manivela, quando o motor é parado.

[0015] De acordo com os primeiro e segundo aspectos, é possível proporcionar um veículo capaz de eliminar a flutuação da primeira voltagem de instrução acompanhada pelo controle de parada de posição de manivela, e um processo de controle para ele.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0016] As características, as vantagens e as importâncias técnica e industrial das concretizações exemplificativas da invenção vão ser descritas abaixo, com referência aos desenhos em anexo, nos quais os números similares indicam elementos similares, e em que:

A Figura 1 é um diagrama de configuração geral de um veículo, de acordo com a concretização 1 da invenção;

A Figura 2 é um diagrama mostrando a configuração de um alternador

mostrado na Figura 1;

A Figura 3 é um diagrama mostrando um exemplo de um caminho de uma corrente escoando no alternador, quando da execução de controle de todas as fases do braço inferior;

A Figura 4 é um diagrama de referência, mostrando que uma primeira voltagem de instrução pode flutuar rapidamente com a execução do controle de parada de posição de manivela;

A Figura 5 é um diagrama mostrando a transição da primeira voltagem de instrução, antes e depois da execução do controle de parada de posição de manivela no veículo, de acordo com a concretização 1;

A Figura 6 é um fluxograma ilustrando um procedimento de processamento, que é executado por uma ECU do motor;

A Figura 7 é um fluxograma ilustrando um procedimento de processamento do controle de parada de posição de manivela, que é executado na etapa S50 da Figura 6;

A Figura 8 é um diagrama mostrando a transição de uma primeira voltagem de instrução, antes e depois da execução de um controle de parada de posição de manivela em um veículo, de acordo com o exemplo de modificação 1;

A Figura 9 é um fluxograma ilustrando um procedimento de processamento, que é executado por uma ECU do motor no exemplo de modificação 1;

A Figura 10 é um diagrama mostrando a configuração de um alternador no exemplo de modificação 2;

A Figura 11 é um diagrama mostrando um exemplo de um caminho de uma corrente escoando no alternador, quando da execução de controle de parada de posição de manivela no exemplo de modificação 2;

A Figura 12 é um fluxograma ilustrando um procedimento de processamento do controle de parada de posição de manivela no exemplo de modificação 2;

A Figura 13 é um diagrama de configuração geral de um veículo, de acordo com o exemplo de modificação 3; e

A Figura 14 é um diagrama de configuração geral de um veículo de acordo com a concretização 2.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS CONCRETIZAÇÕES

[0017] A seguir, uma concretização da invenção vai ser descrita em detalhes com referência aos desenhos. As mesmas ou partes similares nos desenhos são representadas pelos mesmos números de referência, e a descrição deles não vai ser repetida.

[Concretização 1]

[0018] A Figura 1 é um diagrama de configuração geral de um veículo, de acordo com a concretização 1 da invenção. Com referência à Figura 1, um veículo 1 inclui um motor 10, um alternador 12, um motor de partida 14, um sensor de posição de manivela 16, uma embreagem 18, um gerador de motor (a seguir, referido como um "MG") 20, uma transmissão automática (a seguir, referida com uma "AT") 30, e rodas motrizes 40.

[0019] O veículo 1, de acordo com a concretização 1, é um veículo híbrido, que se desloca usando energia de pelo menos um do motor 10 ou do MG 20. Um eixo de manivela 17, que é um eixo de saída do motor 10, é conectado a um eixo de entrada (a seguir, referido como um "eixo de entrada de AT") 22 da AT 30 pela embreagem 18. Um rotor do MG 20 é conectado ao eixo de entrada da AT 22. Um eixo de saída (a seguir, referido como um "eixo de saída de AT") 35 da AT 30 é conectado às rodas motrizes 40 por uma engrenagem diferencial.

[0020] O motor 10 é um motor de combustão interna, e é, por exemplo, um motor a gasolina, um motor a diesel ou assemelhados. O motor 10 converte a energia produzida pela combustão de uma mistura ar - combustível de ar e combustível em um movimento recíproco de um pistão, converte o movimento recíproco em um movimento rota-

tivo com um mecanismo de manivela, e transmite o movimento rotativo ao eixo de manivela 17.

[0021] O MG 20 é um gerador de motor de corrente alternada (CA), e, por exemplo, um motor síncrono AC trifásico, no qual um ímã permanente é incorporado em um rotor. O MG 20 é acionado por um inversor 60 (descrito abaixo), produz torque para acionar o veículo 1, e transmite torque para o eixo de entrada AT 22. O MG 20 pode receber torque (uma saída do motor 10 ou torque transmitido das rodas motrizes 40 pela AT 30) do eixo de entrada de AT 22 para gerar energia elétrica.

[0022] A AT 30 é configurada para mudar a relação (relação de transmissão) de uma velocidade de rotação do eixo de entrada de AT 22 para uma velocidade de rotação do eixo de saída AT 35. A AT 30 pode ser uma transmissão automática progressiva, capaz de mudar a relação de transmissão em uma maneira escalonada, ou uma transmissão automática continuamente variável.

[0023] No veículo 1, a embreagem 18 é liberada (corte de energia), com o que o deslocamento pode ser feito apenas por uso da energia motriz do MG 20. A embreagem 18 é acoplada (transmissão de energia), com o que o deslocamento pode ser feito por uso da energia motriz de ambos o motor 10 e o MG 20. Em um estado no qual a embreagem 18 está acoplada, o MG 20 pode ser colocado em um estado não acionado e o deslocamento pode ser feito apenas por uso da energia do motor 10, ou a energia elétrica pode ser gerada pelo MG 20, enquanto a execução de deslocamento por uso da energia do motor 10.

[0024] O alternador 12 é conectado ao eixo de manivela 17 do motor 10 por uma correia, e gera energia elétrica auxiliar usando a energia do motor 10. Especificamente, o alternador 12 recebe torque do eixo de manivela 17 do motor 10 para gerar energia elétrica, e transmi-

te energia elétrica submetida à regulação de voltagem a uma voltagem de instrução (por exemplo, 12 V a 15 V), recebida da ECU do motor 100 (descrita abaixo) a uma linha de energia elétrica de sistema de baixa voltagem 75.

[0025] O alternador 12 gera torque regenerativo (torque de frenagem) compulsoriamente por circulação de uma corrente no alternador 12, quando o motor 10 é parado, desse modo, aplicando frenagem ao eixo de manivela 17, para parar o eixo de manivela 17 em uma posição selecionada desejada (controle de parada de posição de manivela). A configuração do alternador 12 e o controle de parada de posição de manivela vão ser descritos abaixo em detalhes.

[0026] O motor de partida 14 é conectado ao eixo de manivela 17 do motor 10 por um mecanismo de engrenagem, e recebe energia elétrica da linha de energia elétrica 75, quando da partida do motor 10 para gerar torque. O torque gerado é transmitido para o eixo de manivela 17 pelo mecanismo de engrenagem, e o motor 10 é ativado. O sensor de posição de manivela 16 detecta uma posição da manivela CP, indicando uma posição de rotação (ângulo de rotação) do eixo de manivela 17 e transmite um valor de detecção para a ECU do motor 100.

[0027] O veículo 1 inclui ainda um dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50, um relé principal do sistema (a seguir, referido como "SMR") 52, um inversor 60, um conversor CC/CC 70, uma bateria auxiliar 80, um auxiliar 85, um sensor de voltagem 72, uma unidade eletrônica de controle de motor (ECU) 100, e uma HV-ECU (unidade elétrica de controle de alta voltagem) 110.

[0028] O dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50 é uma fonte de energia de corrente contínua (CC) recarregável, e inclui, por exemplo, uma bateria secundária, tal como uma bateria de níquel - hidrogênio ou uma bateria de íons de lítio. O dispositivo de armaze-

namento de energia elétrica 50 pode fornecer energia elétrica ao inversor 60 e ao conversor CC/CC 70 por uma linha de energia elétrica de sistema de alta voltagem 55. O dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50 é carregado com a energia elétrica recebida pelo inversor 60 e pela linha de energia elétrica 55 no momento de geração de energia elétrica do MG 20. Uma voltagem do dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50 é, por exemplo, cerca de 200 V. Como o dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50, um capacitor de grande capacidade pode ser também empregado.

[0029] O SMR 52 é proporcionado entre o dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50 e a linha de energia elétrica 55. Por exemplo, se um usuário operar uma chave de energia (não mostrada) em um estado de pressionar um pedal de freio, o SMR 52 é posto em um estado de condução, de acordo com um sinal de controle da HV-ECU 110, e o veículo 1 é posto em um "estado Ready-ON (pronto)" e é capaz de se deslocar.

[0030] O inversor 60 é proporcionado entre a linha de energia elétrica 55 e o MG 20, e aciona o MG 20 com base em um sinal de controle da HV-ECU 110. O inversor 60 pode receber energia elétrica do dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50 pela linha de energia elétrica 55 para acionar o MG 20 em um estado de energização. O inversor 60 pode retificar a energia elétrica gerada pelo MG 20 e transmitir a energia elétrica para o dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50 pela linha de energia elétrica 55 (carga regenerativa). O inversor 60 é constituído de, por exemplo, um circuito em ponte incluindo elementos de comutação para três fases.

[0031] O conversor CC/CC 70 é conectado entre a linha de energia elétrica de sistema de alta voltagem 55 e a linha de energia elétrica de sistema de baixa voltagem 75, e recebe energia elétrica da linha de energia elétrica 55 para gerar energia elétrica auxiliar. Especificamen-

te, o conversor CC/CC 70 converte a energia elétrica recebida do dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50, pela linha de energia elétrica de sistema de alta voltagem 55, em energia elétrica submetida à regulação de voltagem na voltagem de instrução (por exemplo, 12 V a 15 V) da HV-ECU 110, e transmite energia elétrica para a linha de energia elétrica de sistema de baixa voltagem 75. O conversor CC/CC 70 é, por exemplo, um conversor isolante incluindo um circuito de conversão de corrente contínua em corrente alternada (CC/CA), um transformador, um circuito retificador e um circuito de nivelamento.

[0032] A bateria auxiliar 80 é uma fonte de energia CC recarregável, e inclui, por exemplo, uma bateria de armazenamento de chumbo. A bateria auxiliar 80 pode fornecer energia elétrica ao auxiliar 85 e ao motor de partida 14 pela linha de energia elétrica 75. A bateria auxiliar 80 é carregada com a energia elétrica recebida do conversor CC/CC 70 e/ou do alternador 12 pela linha de energia elétrica 75. Uma voltagem da bateria auxiliar 80 é, por exemplo, cerca de 12 V.

[0033] O auxiliar 85 indica, coletivamente, vários acessórios (excluindo o alternador 12, o motor de partida 14 e o conversor CC/CC 70) montados no veículo 1. O sensor de voltagem 72 detecta uma voltagem da linha de energia elétrica de sistema de baixa voltagem 75 e transmite um valor de detecção para a HE-ECU 110.

[0034] A ECU do motor 100 inclui uma unidade de processamento central (CPU), uma memória exclusiva de leitura (ROM) que armazena um programa de processamento ou assemelhados, uma memória de acesso aleatório (RAM) que armazena, temporariamente, dados, e uma porta de entrada / saída que é proporcionada para introduzir e transmitir vários sinais, e assemelhados (todos não sendo mostrados), e executa vários tipos de controle do motor 10.

[0035] Como um do controle principal pela ECU do motor 100, a ECU do motor 100 controla o alternador 12, durante a operação do

motor 10. A ECU do motor 100 ajusta uma voltagem de instrução (a seguir, referida como uma "primeira voltagem de instrução") indicando uma voltagem de saída selecionada do alternador 12 e transmite a primeira voltagem de instrução para o alternador 12. A primeira voltagem de instrução é ajustada como adequada de acordo com um estado de deslocamento do veículo 1, um estado de carga do auxiliar 85 ou assemelhados, de modo que a eficiência de geração de energia elétrica do alternador 12 fique satisfatória.

[0036] A ECU do motor 100 executa o controle de parada de posição de manivela para aplicação de frenagem ao eixo de manivela 17 do motor 10 pelo alternador 12, para parar o eixo de manivela 17 em uma posição selecionada desejada, quando o motor 10 é parado. Especificamente, a ECU do motor 100 controla o alternador 12, de modo que uma corrente seja circulada no alternador 12, com o que torque regenerativo (torque de frenagem) é gerado compulsoriamente no alternador 12, e a manivela é parada em uma posição predeterminada, com base no valor de detecção da posição da manivela (ângulo de manivela).

[0037] O controle de parada de posição de manivela é executado para aumentar a capacidade de partida do motor no momento de uma operação seguinte do motor. Isto é, quando o motor 10 é parado, a manivela do eixo de manivela 17 é parada em uma posição selecionada ajustada de antemão, com o que é possível aumentar a capacidade de partida do motor quando da operação seguinte do motor. Como o veículo 1 de acordo com a concretização 1, no veículo híbrido no qual o motor 10 repete parar e operar, de acordo com uma situação de deslocamento, um estado de carregamento (estado de carga - SOC) do dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50, ou assemelhados, particularmente, uma capacidade de partida satisfatória é necessária.

[0038] A HV-ECU 110 também inclui uma CPU, uma ROM que armazena um programa de processamento, ou assemelhados, uma RAM que armazena temporariamente dados, uma porta de entrada / saída que é proporcionada para introduzir e transmitir vários sinais, e assemelhados (todos não sendo mostrados), e executa vários tipos de controle para controlar integralmente o veículo 1.

[0039] Como um do controle principal pela HV-ECU 110, a HV-ECU 110 controla o conversor CC/CC 70, de modo que energia elétrica auxiliar seja fornecida da linha de energia elétrica de sistema de alta voltagem 55 à linha de energia elétrica de sistema de baixa voltagem 75 pelo conversor CC/CC 70. A HV-ECU 110 ajusta uma voltagem de instrução (a seguir, referida como uma "segunda voltagem de instrução") indicando uma voltagem de saída selecionada do alternador 12 e transmite a segunda voltagem de instrução para o alternador 12. A segunda voltagem de instrução é ajustada como adequada de acordo com o estado de carga do auxiliar 85, ou assemelhados, de modo que a eficiência de conversão do conversor CC/CC 70 fique satisfatória.

[0040] A comunicação é feita entre a ECU do motor 100 e a HE-ECU 110 por uma rede de área de controlador (CAN) ou assemelhados, e as informações são trocadas como adequado.

[0041] No veículo 1, se o controle de parada de posição de manivela for executado pela ECU do motor 100, uma corrente é circulada no alternador 12, com o que o alternador 12 gera torque de frenagem compulsório, e uma velocidade de rotação do alternador 12 é rapidamente diminuída. Por essa razão, se o controle de parada de posição de manivela for executado, a voltagem de saída do alternador 12 é rapidamente diminuída (uma vez que a corrente é circulada no alternador 12, a voltagem de saída do alternador 12 fica sendo imediatamente zero). Uma vez que a voltagem (voltagem auxiliar) da linha de ener-

gia elétrica de sistema de alta voltagem 55 é uma voltagem maior que a voltagem de saída do alternador 12, de acordo com a primeira voltagem de instrução, e que a voltagem de saída do conversor CC/CC 70, de acordo com a segunda voltagem de instrução, se a primeira voltagem de instrução for maior que a segunda voltagem de instrução, quando da partida do controle de parada de posição de manivela, uma voltagem da linha de energia elétrica 75 é rapidamente diminuída de um nível da primeira voltagem de instrução a um nível da segunda voltagem de instrução. Se a voltagem da linha de energia elétrica 75 for rapidamente diminuída, a operação do auxiliar 85 é provável de ficar instável.

[0042] Consequentemente, no veículo 1 de acordo com a concretização 1, em um estado no qual a segunda voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do conversor CC/CC 70) for igual ou superior à primeira voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do alternador 12), o controle de parada de posição de manivela é executado pela ECU do motor 100. Com isso, uma vez que a voltagem da linha de energia elétrica 75 é limitada por uma saída do conversor CC/CC 70, no momento da partida do controle de parada de posição de manivela, a voltagem (voltagem auxiliar) da linha de energia elétrica 75 não é diminuída, mesmo se a voltagem de saída do alternador 12 for rapidamente diminuída, acompanhada pela partida do controle de parada de posição de manivela. Portanto, de acordo com o veículo 1, é possível eliminar a flutuação da voltagem auxiliar acompanhada pelo controle de parada de posição de manivela.

[0043] Depois, no veículo 1 de acordo com a concretização 1, quando a primeira voltagem de instrução é maior que a segunda voltagem de instrução, antes do controle de parada de posição de manivela ser executado, a HE-ECU 110 aumenta a segunda voltagem de instrução para a primeira voltagem de instrução, de acordo com uma instru-

ção da ECU do motor 100. Se a segunda voltagem de instrução aumentar à primeira voltagem de instrução, o controle de parada de posição de manivela é executado na ECU do motor 100. Quando a primeira voltagem de instrução é maior que a segunda voltagem de instrução, antes do controle de parada de posição de manivela ser executado, é possível eliminar a flutuação da voltagem auxiliar por mudança da segunda voltagem de instrução, uma vez que a segunda voltagem de instrução relativamente baixa aumenta para a primeira voltagem de instrução.

[0044] Quando o controle de parada de posição de manivela não é executado, quando o motor 10 é parado, o problema de rápida flutuação de voltagem descrito acima não ocorre. Isso é porque, quando o controle de parada de posição de manivela não é executado, a voltagem de saída do alternador 12 é também diminuída com o tempo, uma vez que a velocidade de rotação do motor 10 é diminuída com intervalo de um certo tempo.

[0045] A Figura 2 é um diagrama mostrando a configuração do alternador 12, mostrado na Figura 1. Com referência à Figura 2, o alternador 12 inclui um gerador de energia elétrica CA 200, um inversor 210 e um IC regulador 225.

[0046] Um eixo de rotação do gerador de energia elétrica CA 200 é conectado ao eixo de manivela 17 (Figura 1) do motor 10 por uma polia e uma correia (não mostradas), e gira em encadeamento com o eixo de manivela 17 do motor 10. Um enrolamento de campo 202, no qual uma corrente de campo é controlada pelo IC regulador 225, é proporcionado em um rotor (não mostrado) do gerador de energia elétrica CA 200, e se o rotor com a corrente de campo escoando no enrolamento de campo 202 girar com o eixo de rotação do gerador de energia elétrica CA 200, uma voltagem CA é gerada em uma bobina de estator.

[0047] O inversor 210 inclui os elementos de comutação 211 a 216 e os diodos 221 a 216. Cada um dos elementos de comutação 211 a 216 é constituído de, por exemplo, um transistor de efeito de campo de semicondutor de óxido metálico (MOSFET). Os diodos 221 a 216 são, respectivamente, conectados inversamente em paralelo com os elementos de comutação 211 a 216.

[0048] No momento de geração de energia elétrica normal usando a saída do motor 10, o inversor 210 funciona como um circuito retificador por desligamento de todos os elementos de comutação 211 a 216 do braço superior e do braço inferior, retifica a energia elétrica CA gerada pelo gerador de energia elétrica CA 200, e transmite energia elétrica CA à linha de energia elétrica de sistema de baixa voltagem 75. Quando o controle de parada de posição de manivela é executado no momento de parada do motor 10, todos os elementos de comutação 211, 213, 215 do braço superior são desligados e o liga / desliga ("on/off") dos elementos de comutação 212, 214, 216 do braço inferior é controlado em todas as fases simultaneamente, com base em um sinal de controle da ECU do motor 100. A seguir, esse controle é referido como "controle de todas as fases do braço inferior". Com o controle de todas as fases do braço inferior, o torque de frenagem é gerado compulsoriamente no gerador de energia elétrica CA 200, e o liga/desliga do braço inferior é controlado como adequado, com base no valor de detecção da posição da manivela (ângulo de manivela), com o que é possível regular a grandeza do torque de frenagem, para parar a manivela em uma posição desejada.

[0049] A Figura 3 é um diagrama mostrando um exemplo de um caminho de uma corrente escoando no alternador 12, no momento da execução do controle de todas as fases do braço inferior. Com referência à Figura 3, quando uma contravoltagem eletromotiva é gerada no gerador de energia elétrica CA 200 pela rotação do gerador de

energia elétrica CA 200, se todos os elementos de comutação 211, 213, 215 do braço superior forem desligados (parados) e todos os elementos de comutação 212, 214, 216 do braço inferior forem ligados (condução), por exemplo, uma corrente circulante, indicada por uma seta em negrito, escoar no alternador 12, e torque regenerativo (torque de frenagem) é gerado no gerador de energia elétrica CA 200. A frenagem é aplicada ao eixo de manivela 17 usando o torque de frenagem, quando o motor 10 é parado. Os elementos de comutação 212, 214, 216 do braço superior são ligados/desligados simultaneamente, como adequado, com o que é possível regular o torque de frenagem do gerador de energia elétrica CA 200 e parar o eixo de manivela 17 em uma posição de manivela (ângulo de manivela) desejada (controle de parada de posição de manivela).

[0050] Com referência de novo à Figura 2, o IC regulador 225 regula uma voltagem de saída do gerador de energia elétrica CA 200 à linha de energia elétrica 75 pelo inversor 60 210, com base na voltagem de instrução da ECU do motor 100. Em mais detalhes, o IC regulador 225 recebe a primeira voltagem de instrução, indicando a voltagem de saída selecionada do alternador 12, da ECU do motor 100, e controla a corrente de campo do enrolamento de campo 202, proporcionado no rotor do gerador de energia elétrica CA 200, desse modo, regulando a voltagem de saída do alternador 12 na primeira voltagem de instrução. Para o IC regulador 225, um equivalente a um IC regulador geralmente proporcionado em um alternador conhecido, pode ser usado.

[0051] Na descrição acima, embora no momento da execução do controle de todas as fases do braço inferior, o torque de frenagem do gerador de energia elétrica CA 200 é regulado por liga/desliga dos elementos de comutação 212, 214, 216 do braço inferior em fases integrais simultaneamente como adequado, o torque de frenagem do

gerador de energia elétrica CA 200 pode ser regulado por colocação de todos os elementos de comutação 212, 216, 216 do braço inferior no estado ligado, e controlando a corrente de campo do gerador de energia elétrica CA 200 pelo IC regulador 225.

[0052] Desse modo, o controle de todas as fases do braço inferior do alternador 12 é executado quando o motor 10 é parado, com o que o torque de frenagem pode ser gerado compulsoriamente no gerador de energia elétrica CA 200. Se o controle de todas as fases do braço inferior for executado, uma vez que a velocidade de rotação do gerador de energia elétrica CA 200 é diminuída rapidamente, devido ao torque de frenagem, a voltagem de saída do alternador 12 é rapidamente diminuída. Se a voltagem de saída do alternador 12 for rapidamente diminuída, a voltagem (voltagem auxiliar) da linha de energia elétrica 75 é provável de ser rapidamente diminuída. Isto é, o controle de parada de posição de manivela é executado, a voltagem (voltagem auxiliar) da linha de energia elétrica 75 é provável de flutuar rapidamente.

[0053] A Figura 4 é um diagrama de referência mostrando que a voltagem auxiliar pode flutuar rapidamente com a execução do controle de parada de posição de manivela. Com referência à Figura 4, uma linha sólida k1 indica a voltagem auxiliar, uma linha pontilhada k2 indica a voltagem de saída selecionada (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC.

[0054] Em um tempo t1, considera-se que o controle de parada de posição de manivela é executado com base em uma instrução de parada do motor. Antes do controle de parada de posição de manivela ser executado, quando a primeira voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do alternador) é uma voltagem V1 e a segunda voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do conversor CC/CC) é uma voltagem V2 ($V2 < V1$), a voltagem auxiliar fica sendo a

voltagem V1, de acordo com a primeira voltagem de instrução correspondente a uma voltagem maior que as primeira e segunda voltagens de instrução.

[0055] Se o controle de parada de posição de manivela for executado no tempo t 1 nessa situação, a voltagem de saída do alternador é rapidamente diminuída por execução do controle de todas as fases do braço inferior, e a voltagem auxiliar é rapidamente diminuída da voltagem V1 na voltagem V2. Isto é, se a primeira voltagem de instrução for maior que a segunda voltagem de instrução, no momento da execução do controle de parada de posição de manivela, ocorre uma rápida flutuação (diminuição) da voltagem auxiliar.

[0056] A Figura 5 é um diagrama mostrando a transição da voltagem auxiliar, antes e depois da execução do controle de parada de posição de manivela no veículo 1, de acordo com a concretização 1. Com referência à Figura 5, uma linha sólida k11 indica a voltagem (voltagem auxiliar) da linha de energia elétrica 75, e uma linha pontilhada k12 indica a voltagem de saída selecionada (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70.

[0057] Antes do tempo t11, considera-se que a primeira voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do alternador 12) é a voltagem V1, e a segunda voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do conversor CC/CC 70) é a voltagem V2 ($V2 < V1$). A voltagem da linha de energia elétrica 75 fica sendo a voltagem V1, de acordo com a primeira voltagem de instrução correspondente a uma voltagem maior que as primeira e segunda voltagens de instrução.

[0058] No tempo t11, considera-se que a instrução de parada do motor 10 é gerada. Nesse momento, uma vez que a segunda voltagem de instrução não é igual ou superior à primeira voltagem de instrução, no veículo 1 de acordo com a concretização 1, a segunda voltagem de instrução aumenta para a voltagem V1 da primeira voltagem de instru-

ção. No desenho, embora a segunda voltagem de instrução aumente a uma velocidade, essa velocidade pode não ser proporcionada. Uma vez que a voltagem (voltagem auxiliar) da linha de energia elétrica 75 é a voltagem V1, de acordo com a primeira voltagem de instrução correspondente a uma maior voltagem que a primeira e a segunda voltagens de instrução, a flutuação da voltagem da linha de energia elétrica 75, devido ao aumento na segunda voltagem de instrução da voltagem V2 para a voltagem V1 não ocorre.

[0059] Após a segunda voltagem de instrução aumentar à voltagem V1 da primeira voltagem de instrução (em um estado no qual a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução), em um tempo t12, o controle de parada de posição de manivela é executado. Com isso, mesmo se a voltagem de saída do alternador 12 for rapidamente diminuída da voltagem V1, devido ao controle de parada de posição de manivela, a voltagem da linha de energia elétrica 75 é controlada para a voltagem V1 pelo conversor CC/CC 70. Isto é, mesmo se a voltagem de saída do alternador 12 for rapidamente diminuída, devido ao controle de parada de posição de manivela, a voltagem da linha de energia elétrica 75 não é diminuída. Portanto, de acordo com o veículo 1, a flutuação na voltagem (voltagem auxiliar) da linha de energia elétrica 75, acompanhada pelo controle de parada de posição de manivela, é eliminada.

[0060] Quando a parada do motor 10 é instruída, quando a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução, o controle de parada de posição de manivela é executado sem mudar a segunda voltagem de instrução, como descrito acima.

[0061] A Figura 6 é um fluxograma ilustrando um procedimento de processamento, que é executado pela ECU do motor 100. O processo mostrado no fluxograma é chamado de uma rotina principal e executado a cada tempo predeterminado ou quando são estabelecidas condi-

ções predeterminadas.

[0062] Com referência à Figura 6, a ECU do motor 100 determina se ou não há instrução de parada do motor 10 (etapa S10). Se for determinado parar ou operar o motor 10 pela HV-ECU 110, por exemplo, de acordo com uma operação de usuário no acelerador, o SOC do dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50, ou semelhantes. Se um comando de parada de motor for recebido da HV-ECU 110, a ECU do motor 100 determina que há uma instrução de parada do motor 10.

[0063] Quando se determina que não há instrução de parada do motor 10 (na etapa S10, NÃO), a ECU do motor 100 progride o processo para RETORNAR, sem executar uma sequência de processamento subsequente.

[0064] Na etapa S10, se for determinado que há a instrução de parada do motor 10 (na etapa S10, SIM), a ECU do motor 100 libera a embreagem 18 (Figura 1), e para de suprir combustível ao motor 10, para parar o motor 10 (etapa S20).

[0065] A seguir, a ECU do motor 100 determina se ou não a voltagem de instrução (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70 (Figura 1) é igual ou superior à voltagem de instrução (primeira voltagem de instrução) do alternador 12 (etapa S30). A voltagem de instrução (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70 é obtida da HE-ECU 110.

[0066] Se for determinado que a voltagem de instrução (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70 é inferior à voltagem de instrução (primeira voltagem de instrução) do alternador 12 (na etapa S30, NÃO), a ECU do motor 100 transmite uma instrução à HV-ECU 110 para aumentar a voltagem de instrução (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70 (etapa S40). Isso é porque, se o controle de parada de posição de manivela for executado em um esta-

do no qual a voltagem de instrução (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70 é inferior à voltagem de instrução (primeira voltagem de instrução) do alternador 12, como descrito com referência à Figura 4, a voltagem (voltagem auxiliar) da linha de energia elétrica 75 é rapidamente diminuída pela execução do controle de parada de posição de manivela.

[0067] Se a instrução for transmitida para a HV-ECU 110 na etapa S40, a ECU do motor 100 retorna o processo para a etapa S30, e determina de novo se ou não a voltagem de instrução (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70 é igual ou superior à voltagem de instrução (primeira voltagem de instrução) do alternador 12.

[0068] Depois, se for determinado na etapa S30 que a voltagem de instrução (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70 é igual ou superior à voltagem de instrução (primeira voltagem de instrução) do alternador 12 (na etapa S30, SIM), a ECU do motor 100 executa o controle de parada de posição de manivela usando o alternador 12 (etapa S50).

[0069] A Figura 7 é um fluxograma ilustrando um procedimento de processamento do controle de parada de posição de manivela, que é executado na etapa S50 da Figura 6. Com referência à Figura 7, a ECU do motor 100 obtém a posição de manivela CP, indicando a posição de rotação (ângulo de rotação) do eixo de manivela 17 do sensor de posição de manivela 16 (etapa S110).

[0070] A seguir, a ECU do motor 100 desliga todos os elementos de comutação 211, 213, 215 do braço superior do inversor 210 (etapa S120). Além disso, a ECU do motor 100 controla o liga/desliga dos elementos de comutação 212, 214, 216 do braço inferior do inversor 210 em todas as fases simultaneamente (etapa S130). Portanto, como mostrado na Figura 3, a corrente circulante escoar no alternador 12 e o torque de frenagem é gerado no alternador 12. O liga/desliga dos ele-

mentos de comutação 212, 214 216 do braço inferior é controlado em todas as fases simultaneamente como adequado, com o que é possível regular a grandeza do torque de frenagem para parar a posição da manivela em uma posição desejada.

[0071] Subsequentemente, a ECU do motor 100 determina se ou não a manivela do motor 10 está parada em uma posição selecionada predeterminada, com base na posição da manivela CP obtida na etapa S110 (etapa S140). A posição selecionada é ajustada de antemão como uma posição de manivela, na qual a capacidade de partida do motor 10 aumenta. Quando a manivela não é parada na posição selecionada (na etapa S140, NÃO), o processo volta à etapa S110, e o controle de todas as fases do braço inferior é continuado.

[0072] Depois, se for determinado na etapa S140 que a manivela está parada na posição selecionada (na etapa S140, SIM), o processo progride para FIM, e o controle de parada de posição de manivela termina.

[0073] Como descrito acima, de acordo com a concretização 1, o controle de parada de posição de manivela é executado em um estado no qual a segunda voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do conversor CC/CC 70) é igual ou superior à primeira voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do alternador 12). Portanto, mesmo se a voltagem de saída do alternador 12 for rapidamente diminuída pela partida do controle de parada de posição de manivela, a voltagem (voltagem auxiliar) da linha de energia elétrica 75 não é diminuída. Portanto, de acordo com a concretização 1, é possível eliminar a flutuação da voltagem auxiliar pelo controle de parada de posição de manivela.

[0074] Na concretização 1, quando a primeira voltagem de instrução é maior que a segunda voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela, o controle de parada

de posição de manivela é executado após a segunda voltagem de instrução relativamente mais baixa aumentar para a primeira voltagem de instrução. Portanto, é possível eliminar a flutuação da voltagem auxiliar por mudança da segunda voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela.

[Exemplo de Modificação 1]

[0075] Na concretização 1 descrita acima, embora em um caso no qual a parada do motor 10 é instruída, quando a voltagem de instrução (primeira voltagem de instrução) do alternador 12 é maior que a voltagem de instrução (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70, a segunda voltagem de instrução aumenta para a primeira voltagem de instrução, a primeira voltagem de instrução pode ser diminuída à segunda voltagem de instrução.

[0076] A Figura 8 é um diagrama mostrando a transição de uma voltagem auxiliar, antes e depois da execução do controle de parada de posição de manivela em um veículo 1, de acordo com o Exemplo de Modificação 1. Com referência à Figura 8, uma linha sólido k1 indica a voltagem (voltagem auxiliar) da linha de energia elétrica 75, e uma linha pontilhada k22 indica a voltagem de saída selecionada (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70.

[0077] Antes de um tempo t_{21} , considera-se que a primeira voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do alternador 12) é a voltagem V_1 , e a segunda voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do conversor CC/CC 70) é a voltagem V_2 ($V_2 < V_1$). A voltagem da linha de energia elétrica 75 fica sendo a voltagem V_1 , de acordo com a primeira voltagem de instrução correspondente a uma voltagem maior que as primeira e segunda voltagens de instrução.

[0078] No tempo t_{21} , considera-se que a instrução de parada do motor 10 é gerada. Nesse momento, uma vez que a segunda voltagem

de instrução não é igual ou superior à primeira voltagem de instrução, no Exemplo de Modificação 1, a primeira voltagem de instrução diminui para ser igual ou inferior à segunda voltagem de instrução (a seguir, uma descrição vai ser proporcionada considerando que a primeira voltagem de instrução diminui à voltagem V2 da segunda voltagem de instrução). Se a primeira voltagem de instrução for rapidamente diminuída, uma vez que a voltagem da linha de energia elétrica 75 é rapidamente diminuída com a redução da primeira voltagem de instrução, a primeira voltagem de instrução diminui a um grau de velocidade tal que a voltagem da linha de energia elétrica 75 não é rapidamente diminuída.

[0079] Depois, após a primeira voltagem de instrução diminuir para a voltagem V2 da segunda voltagem de instrução (em um estado no qual a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução), em um tempo t22, o controle de parada de posição de manivela é executado. Portanto, mesmo se a voltagem de saída do alternador 12 for rapidamente diminuída da voltagem V2, devido ao controle de parada de posição de manivela, a voltagem da linha de energia elétrica 75 é controlada para a voltagem V2 pelo conversor CC/CC 70, e, desse modo, não é diminuída. Portanto, mesmo no Exemplo de Modificação 1, a flutuação da voltagem (voltagem auxiliar) da linha de energia elétrica 75, pelo controle de parada de posição de manivela, é eliminada.

[0080] A Figura 9 é um fluxograma ilustrando um procedimento de processamento, que é executado pela ECU do motor 100 no Exemplo de Modificação 1. O processo mostrado no fluxograma é chamado da rotina principal e executado a cada tempo predeterminado ou quando são estabelecidas condições predeterminadas.

[0081] Com referência à Figura 9, as etapas S210 a S230 e S250, mostradas no fluxograma, são iguais às etapas S10 a S30 e S50, mos-

tradas no fluxograma da concretização 1, mostrado na Figura 6.

[0082] No veículo 1 de acordo com o Exemplo de Modificação 1, se for determinado que a voltagem de instrução (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70 é inferior à voltagem de instrução (primeira voltagem de instrução) do alternador 12 (na etapa S230, NÃO), a ECU do motor 100 diminui a voltagem de instrução (primeira voltagem de instrução) do alternador 12 por um grau predeterminado (etapa S240). Ainda que o grau predeterminado seja estabelecido em um valor comparativamente pequeno, de modo que a um determinado ponto a voltagem da linha de energia elétrica 75 não seja diminuída rapidamente, a voltagem de instrução (primeira voltagem de instrução) do alternador 12 pode diminuir pelo grau predeterminado a uma velocidade.

[0083] Na etapa S240, se a voltagem auxiliar (primeira voltagem de instrução) do alternador 12 diminuir pelo grau predeterminado, a ECU do motor 100 retorna ao processo para a etapa S230, determina-se de novo se ou não a voltagem de instrução (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70 é igual ou superior à voltagem de instrução (primeira voltagem de instrução) do alternador 12.

[0084] Depois, se for determinado na etapa S230 que a voltagem de instrução (segunda voltagem de instrução) do conversor CC/CC 70 é igual ou superior à voltagem de instrução (primeira voltagem de instrução) do alternador 12 (na etapa S230, SIM), a ECU do motor 100 progride o processo para a etapa S250, e executa o controle de parada de posição de manivela usando o alternador 12.

[Exemplo de Modificação 2]

[0085] Na concretização 1 no Exemplo de Modificação 1 descritos acima, embora o controle de parada de posição de manivela seja implementado por execução do conversor CC/CC 70 (Figura 3), o controle para implementar o controle de parada de posição de manivela não

é limitado ao controle de todas as fases do braço inferior.

[0086] A Figura 10 é um diagrama mostrando a configuração de um alternador no Exemplo de Modificação 2. Com referência à Figura 10, um alternador 12 inclui ainda um dispositivo de comutação 250 na configuração do alternador 12, mostrado na Figura 2.

[0087] O dispositivo de comutação 250 inclui os relés 252, 254 e um resistor 256. O relé 252 é proporcionado entre a linha de energia elétrica 75 e a linha de energia elétrica 76, conectadas ao inversor 210 ou ao IC regulador 225. Se o relé 252 for desligado (corte de energia elétrica), o alternador 12A é desconectado eletricamente da linha de energia elétrica 75. O relé 254 é conectado entre a linha de energia elétrica 76 e nó de terra. O resistor 256 é conectado em série com o relé 254. O relé 254 opera complementarmente com o relé 252. Isto é, quando o relé 252 é ligado (condução), o relé 254 é desligado, e quando o relé 252 é desligado (corte de energia elétrica), o relé 254 é ligado.

[0088] Os relés 252, 254 são, respectivamente, ligados ou desligados, com o que a energia elétrica, gerada pelo gerador de energia elétrica CA 200, pode ser fornecida à linha de energia elétrica de sistema de baixa voltagem 75 pelo inversor 210. No momento da execução do controle de parada de posição de manivela, os relés 252, 254 são, respectivamente, ligados ou desligados. Portanto, uma corrente circulante pode ser gerada no alternador 12A, e torque de frenagem pode ser gerado no gerador de energia elétrica CA 200.

[0089] A Figura 11 é um diagrama mostrando um exemplo de um caminho de uma corrente escoando no alternador 12A, no momento da execução do controle de parada de posição de manivela, no Exemplo de Modificação 2. Com referência à Figura 11, quando uma contra-voltagem eletromotiva é gerada no gerador de energia elétrica CA 200 pela rotação do gerador de energia elétrica CA 200, se os relés 252,

254 forem respectivamente ligados ou desligados, por exemplo, uma corrente circulante, indicada por uma seta em negrito, escoar no alternador 12A, e torque regenerativo (torque de frenagem) é gerado no gerador de energia elétrica CA 200. A frenagem é aplicada ao eixo de manivela 17 do motor 10 usando o torque de frenagem. Depois, uma corrente de campo do gerador de energia elétrica CA 200 é controlada pelo IC regulador 225, com o que é possível regular o torque de frenagem do gerador de energia elétrica CA 200 e parar o eixo de manivela 17 a uma posição de manivela (ângulo de manivela) desejada (controle de parada de posição de manivela).

[0090] A Figura 12 é um fluxograma ilustrando um procedimento de processamento do controle de parada de posição de manivela no Exemplo de Modificação 2. O fluxograma corresponde ao fluxograma mostrado na Figura 7. Com referência à Figura 12, a ECU do motor 100 obtém a posição de manivela CP indicando a posição de rotação (ângulo de rotação) do eixo de manivela 17 do sensor de posição de manivela 16 (etapa S310).

[0091] A seguir, a ECU do motor 100 respectivamente liga ou desliga os relés 252, 254 (Figura 10) (etapa S320). Com isso, como mostrado na Figura 11, a corrente circulante escoar no alternador 12A, e o torque de frenagem para parar compulsoriamente o motor 10 é gerado no alternador 12A.

[0092] A ECU do motor 100 executa controle de modo que o IC regulador 225 regule a corrente de campo do gerador de energia elétrica CA 200, desse modo, regulando a grandeza do torque de frenagem (etapa S330). Com isso, é possível regular a grandeza do torque de frenagem para parar a manivela em uma posição desejada.

[0093] Subsequentemente, a ECU do motor 100 determina se ou não a manivela do motor 10 está parada em uma posição selecionada predeterminada, com base na posição de manivela CP obtida na etapa

S310 (etapa S340). Quando a manivela não está parada na posição selecionada (na etapa S340, NÃO), o processo volta para a etapa S310.

[0094] Depois, se for determinado na etapa S340 que a manivela está parada na posição selecionada (na etapa S340, SIM), a ECU do motor 100 liga ou desliga respectivamente os relés 252, 254 e termina uma sequência de processamento.

[Exemplo de Modificação 3]

[0095] Nos Exemplos de Modificação 1 e 2 descritos acima, embora o torque seja recebido do eixo de manivela 17 do motor 10 e energia elétrica auxiliar seja produzida usando o alternador 12 (12A), e quando o motor 10 é parado, o controle de parada de posição de manivela é executado, como mostrado na Figura 13, um gerador de motor de partida integrado (ISG) 90 pode ser usado no lugar do alternador 12 (12A).

[0096] O ISG 90 é conectado ao eixo de manivela 17 do motor 10 por uma correia (de modo que um ISG seja referido como um "ISG do tipo de correia"). O ISG 90 tem a função do alternador, e tem uma função como um motor de partida quando da partida do motor 10 e uma função auxiliar de torque de deslocamento. Uma vez que o ISG 90 tem a função como um motor de partida, um veículo 1A não inclui o motor de partida 14, proporcionado no veículo 1 mostrado na Figura 1.

[0097] De modo similar aos alternadores 12, 12a, mostrados nas Figuras 2 e 10, o ISG 90 inclui uma máquina elétrica rotativa CA (gerador de motor), que tem uma função de geração de energia elétrica, e um inversor (não mostrado), que aciona a máquina elétrica rotativa CA. Portanto, mesmo no veículo 1A, que inclui o ISG 90 em vez do alternador 12 (12A), é possível implementar as mesmas funções que aquelas no veículo 1, de acordo com a concretização 1 ou os Exemplos de Modificação 1 e 2, descritos acima.

[Concretização 2]

[0098] Na concretização 1 e nos respectivos exemplos de modificação descritos acima, embora os veículos 1, 1A sejam veículos híbridos, que incluem o motor 10 e o MG 20 como uma fonte de energia, a invenção não é limitada ao veículo híbrido, e pode ser aplicada a um veículo que não inclui o MG 20 ou o dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50.

[0099] A Figura 14 é um diagrama de configuração geral de um veículo de acordo com a concretização 2 da invenção. Com referência à Figura 14, um veículo 1B inclui um motor 10, um alternador 12, um motor de partida 14, um sensor de posição de manivela 16, uma AT 30 e rodas motrizes 40. O veículo 1B inclui ainda uma bateria auxiliar 80, um auxiliar 85, um sensor de voltagem 72, um painel solar 92, um conversor CC/CC 70, uma ECU do motor 100 e uma ECU 120.

[00100] O painel solar 92 é proporcionado, por exemplo, em um teto do veículo 1B, e recebe luz solar para gerar energia elétrica. O painel solar 92 transmite a energia elétrica gerada ao conversor CC/CC 94. O conversor CC/CC 94 é conectado entre o painel solar 92 e a linha de energia elétrica 75, e recebe energia elétrica do painel solar 92, para produzir energia elétrica auxiliar. Especificamente, o conversor CC/CC 94 converte a energia elétrica, recebida do painel solar 92, em energia elétrica submetida à voltagem regulada a uma voltagem de instrução (por exemplo, 12 V a 15 V), recebida da ECU 120, e transmite energia elétrica à linha de energia elétrica 75. O conversor CC/CC 94 é, por exemplo, um conversor isolante incluindo um circuito de conversão CC/CA, um transformador, um circuito retificador e um circuito de nivelamento.

[00101] A ECU 120 inclui uma CPU, uma ROM que armazena um programa de processamento ou assemelhados, uma RAM que armazena temporariamente dados, uma porta de entrada / saída que é pro-

porcionada para introduzir e transmitir vários sinais, e assemelhados (todos não sendo mostrados). A ECU 120 controla o conversor CC/CC 94, de modo que a energia elétrica auxiliar seja fornecida do painel solar 92 para a linha de energia elétrica 75 pelo conversor CC/CC 94. A ECU 120 ajusta uma voltagem de instrução (a seguir, referida com uma "terceira voltagem de instrução") indicando a voltagem de saída selecionada do conversor CC/CC 94, e transmite a terceira voltagem de instrução para o conversor CC/CC 94. A terceira voltagem de instrução é ajustada como adequado de acordo com um estado de carga do auxiliar 85, ou assemelhados, de modo que a eficiência de conversão do conversor CC/CC 94 fique satisfatória.

[00102] Mesmo na concretização 2, em um estado no qual a terceira voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do conversor CC/CC 94) é igual ou superior à primeira voltagem de instrução (a voltagem de saída selecionada do alternador 12), o controle de parada de posição de manivela é executado pela ECU do motor 100.

[00103] Também na concretização 2, quando a primeira voltagem de instrução é maior que a terceira voltagem de instrução, antes do controle de parada de posição de manivela ser executado, a terceira voltagem de instrução aumenta para a primeira voltagem de instrução pela ECU 120, ou a primeira voltagem de instrução diminui para ser igual ou inferior à terceira voltagem de instrução, a uma velocidade pela ECU do motor 100. Depois, em um estado no qual a terceira voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução, o controle de parada de posição de manivela é executado pela ECU do motor 100.

[00104] O veículo 1B não inclui o dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50, o SMR 52, o inversor 60, o MG 20 e assemelhados proporcionados no veículo 1, mostrado na Figura 1. Outras configurações do veículo 1b são iguais àsquelas no veículo 1.

[00105] O controle descrito acima pela ECU 120 é executado quando uma voltagem de saída do painel solar 92 é maior que um limiar operacional predeterminado, e quando a voltagem de saída do painel solar 92 é igual ou inferior ao limiar operacional, tal como durante o período noturno, o controle descrito acima pela ECU 120 não é executado.

[00106] De acordo com a concretização 2, quando a voltagem de saída do painel solar 92 é maior que o limiar operacional e energia elétrica auxiliar é produzida pelo painel solar 92 e pelo conversor CC/CC 94, é possível obter os mesmos efeitos daqueles na concretização 1 descrita acima.

[00107] Na concretização 2 descrita acima, embora o painel solar 92 e o conversor CC/CC 94 sejam proporcionados no lugar do conversor CC/CC 70 e do dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50, constituindo uma fonte de energia elétrica auxiliar diferente do alternador 12 na concretização 1, uma fonte de energia elétrica auxiliar diferente do alternador 12 pode ser um alternador (não mostrado), que é conectado ao eixo de rotação (pode ser desconectado do eixo de manivela 17 pela embreagem 18) da AT 30, não no eixo de manivela 17 do motor 10, e produzir energia elétrica auxiliar usando o torque das rodas motrizes 40.

[00108] Ainda que não particularmente mostrado, também na configuração da concretização 2, como no Exemplo de Modificação 3 descrito acima, o ISG 90 pode ser proporcionado no lugar do alternador 12 (12A).

[00109] Na concretização 1 e nos respectivos exemplos de modificação descritos acima, embora os veículos 1, 1a incluam o único MG 20, quando a invenção é aplicada a um veículo híbrido, a invenção não é limitada a um veículo híbrido incluindo um único MG, e também pode ser aplicada a um veículo híbrido incluindo dois ou mais MGs.

[00110] Na descrição acima, os alternadores 12, 12A correspondem a um exemplo de um "primeiro dispositivo de geração de energia elétrica" na invenção, e o gerador de energia elétrica CA 200 corresponde a um exemplo de uma "máquina elétrica rotativa" na invenção. O ISG 90 também corresponde a um exemplo de um "primeiro dispositivo de geração de energia elétrica" na invenção. Além disso, o conversor CC/CC 70 e o dispositivo de armazenamento de energia elétrica 50 correspondem a um exemplo de um "segundo dispositivo de geração de energia elétrica" na invenção, e o painel solar 92 do conversor CC/CC 94 também corresponde a um exemplo de um "segundo dispositivo de geração de energia elétrica" na invenção. Quando um alternador, conectado ao eixo de rotação da AT 30, é proporcionado, o alternador pode também corresponder a um exemplo de um "segundo dispositivo de geração de energia elétrica" na invenção. Além disso, a ECU do motor 100 corresponde a um exemplo de uma "unidade elétrica de controle" na invenção, e o MG 20 corresponde a um exemplo de um "motor elétrico" na invenção.

[00111] As respectivas concretizações descritas no presente relatório descritivo são tencionadas para serem implementadas em combinação, como adequado, desde que não haja qualquer incoerência. As concretizações descritas no presente relatório descritivo devem ser consideradas meramente como ilustrativas e não restritivas em todos os aspectos. O âmbito da invenção é definido pelos termos das reivindicações, em vez de pela descrição acima das concretizações, e é tencionado incluir quaisquer modificações dentro do âmbito e de significados equivalentes aos termos das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Veículo, caracterizado pelo fato de que compreende:
um motor (10);

um primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12, 12A) incluindo uma máquina elétrica rotativa (200) conectada a um eixo de manivela do motor, sendo o primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12, 12A) configurado para produzir uma tensão auxiliar de acordo com uma primeira voltagem de instrução, usando torque que a máquina elétrica rotativa recebe do eixo de manivela;

um segundo dispositivo de geração de energia elétrica (70) configurado para produzir a voltagem auxiliar, de acordo com uma segunda voltagem de instrução, usando uma fonte de voltagem diferente da máquina elétrica rotativa, sem usar o torque do eixo de manivela; e

uma unidade elétrica de controle (100) configurada para executar controle de parada de posição da cambota para parar o eixo de manivela do motor em uma posição selecionada quando o motor é parado por controle do primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12, 12A), de modo que uma corrente seja circulada no primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12, 12A) e a máquina elétrica rotativa (200) gere torque de frenagem,

em que a unidade elétrica de controle (100) é configurada para executar o controle de parada de posição de manivela, em um estado no qual a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução.

2. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade elétrica de controle (100) é configurada para, quando a primeira voltagem de instrução é maior que a segunda voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela, executar o controle de parada de posição de manivela, após aumentar a segunda voltagem de instrução para a pri-

meira voltagem de instrução.

3. Veículo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a unidade elétrica de controle (100) é configurada para, quando a primeira voltagem de instrução é igual ou inferior à segunda voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela, executar o controle de parada de posição de manivela sem mudar a segunda voltagem de instrução.

4. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade elétrica de controle (100) é configurada para, quando a primeira voltagem de instrução é maior que a segunda voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela, executar o controle de parada de posição de manivela, após diminuir a primeira voltagem de instrução para que seja igual ou inferior à segunda voltagem de instrução, a uma velocidade predeterminada.

5. Veículo, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a unidade elétrica de controle (100) é configurada para, quando a primeira voltagem de instrução é igual ou inferior à segunda voltagem de instrução, antes da execução do controle de parada de posição de manivela, executar o controle de parada de posição de manivela sem mudar a primeira voltagem de instrução.

6. Veículo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

um motor elétrico (20) configurado para produzir energia elétrica do veículo; e

um dispositivo de armazenamento de energia elétrica (50) configurado para armazenar energia elétrica fornecida ao motor elétrico,

em que o segundo dispositivo de geração de energia elétrica (70) inclui um conversor (70), configurado para reduzir uma voltagem

gem de energia elétrica fornecida do dispositivo de armazenamento de energia elétrica (50), para produzir a voltagem auxiliar.

7. Processo de controle para um veículo, o veículo (1) incluindo um motor (19), um primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12, 12A) incluindo uma máquina elétrica rotativa (200) conectada a um eixo de manivelas do motor, sendo o primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12, 12A) configurado para produzir uma tensão auxiliar de acordo com uma primeira voltagem de instrução, usando torque que a máquina elétrica rotativa recebe da cambota, e um segundo dispositivo de geração de energia elétrica (70) configurado para produzir a voltagem auxiliar de acordo com uma segunda voltagem de instrução, usando uma fonte de voltagem diferente da máquina elétrica rotativa (200), sem usar o torque do eixo de manivela, o processo de controle caracterizado pelo fato de que compreende:

quando o motor é parado, determinar se ou não a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução; e

quando se determina que a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução, executar controle de parada de posição de manivela para parar uma manivela do motor em uma posição selecionada, quando o motor é parado por controle do primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12, 12A), de modo que uma corrente seja circulada no primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12, 12A) e a máquina elétrica rotativa (200) gere torque de frenagem.

FIG. 2

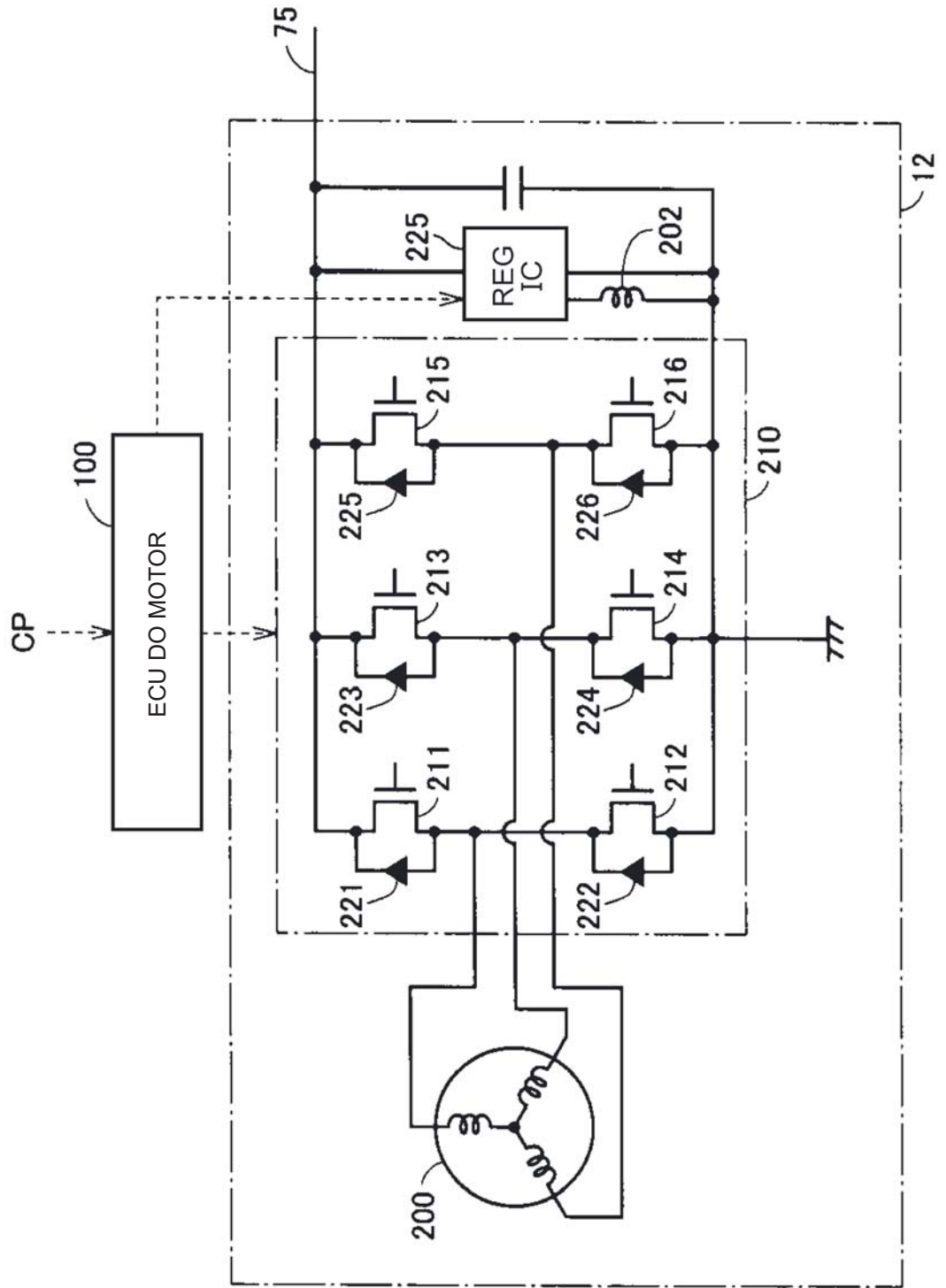


FIG. 4

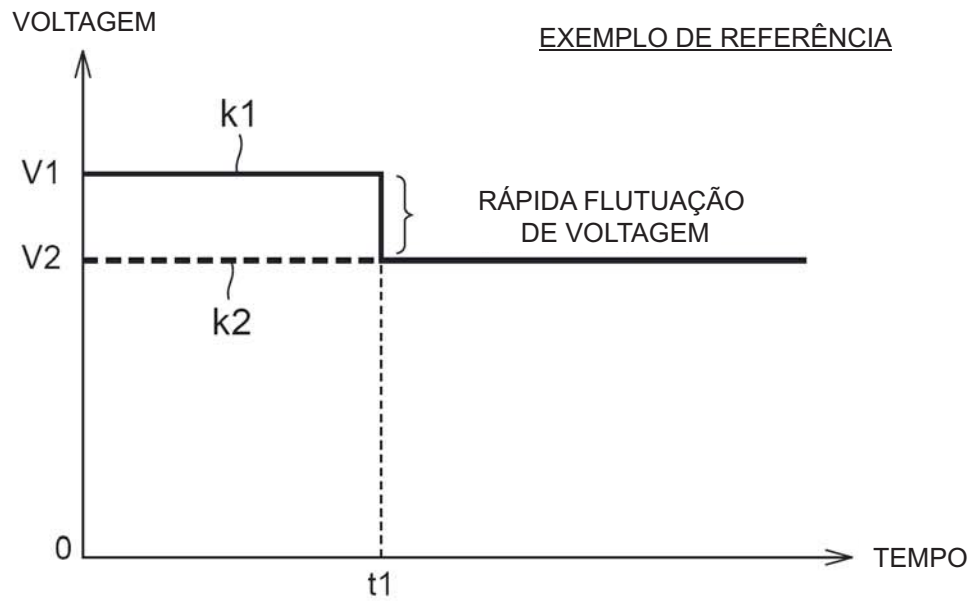


FIG. 5

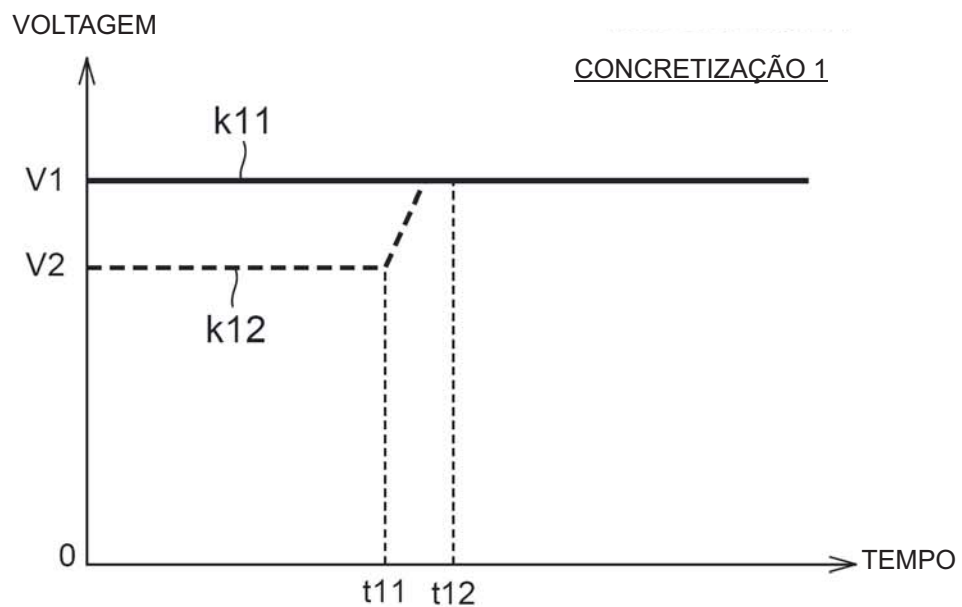


FIG. 6

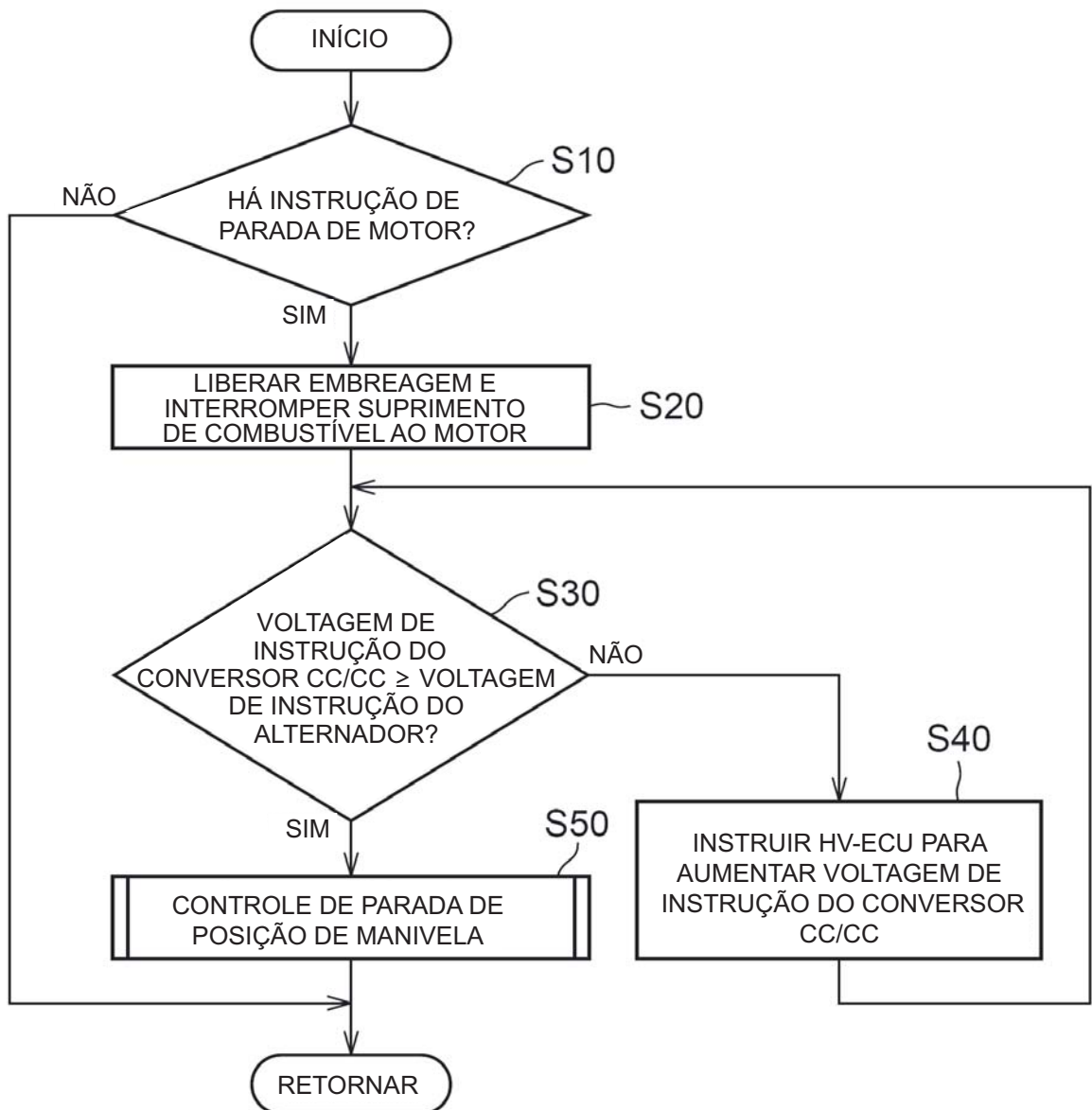


FIG. 7

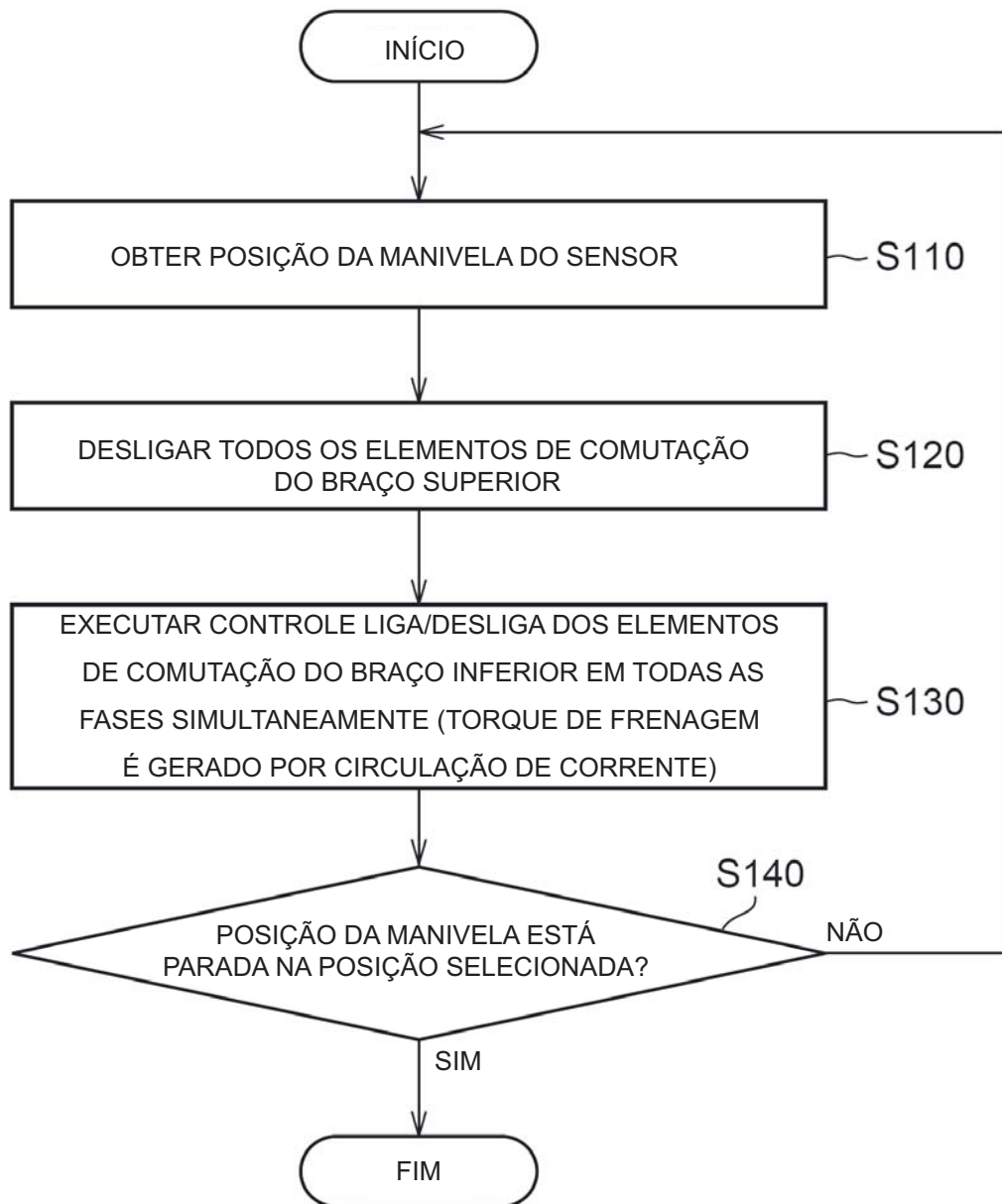


FIG. 8

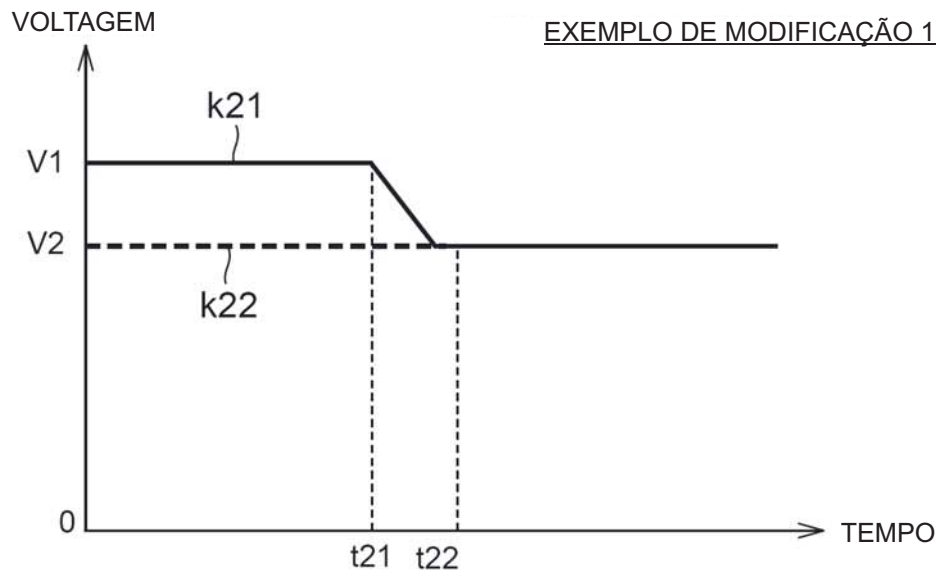


FIG. 9

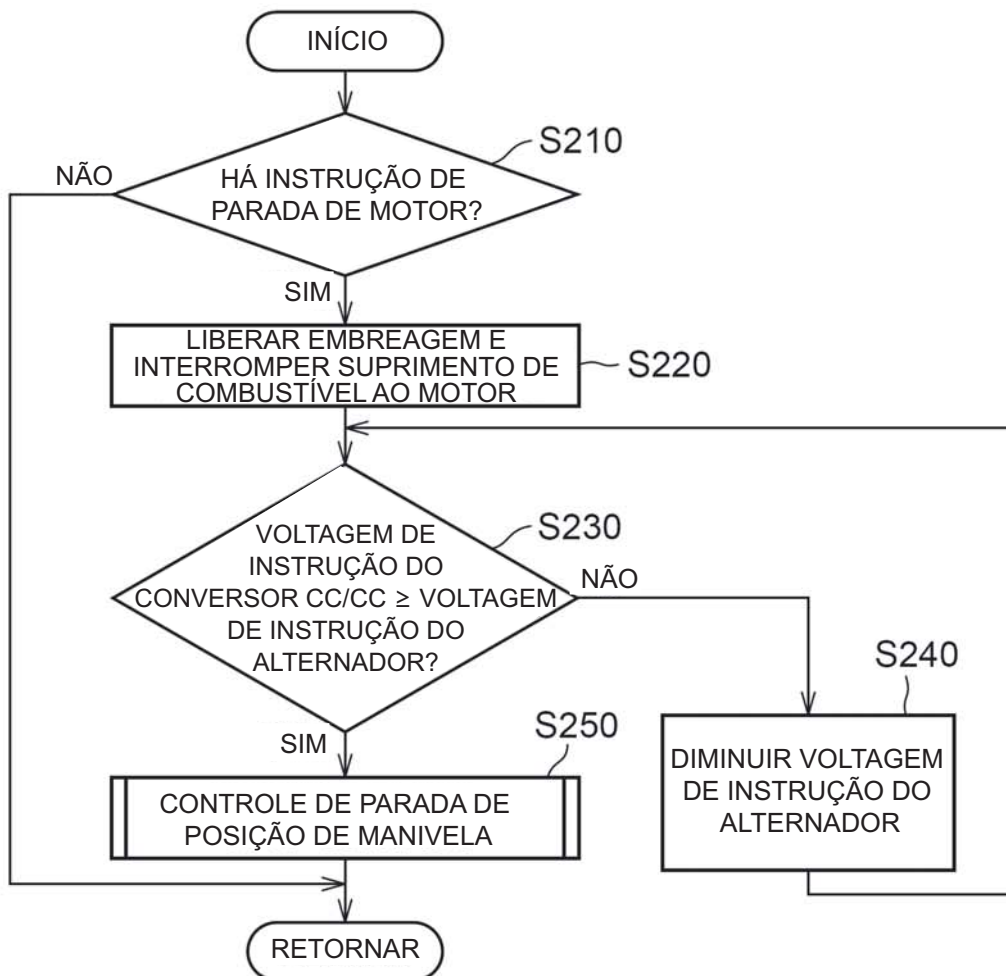


FIG. 10

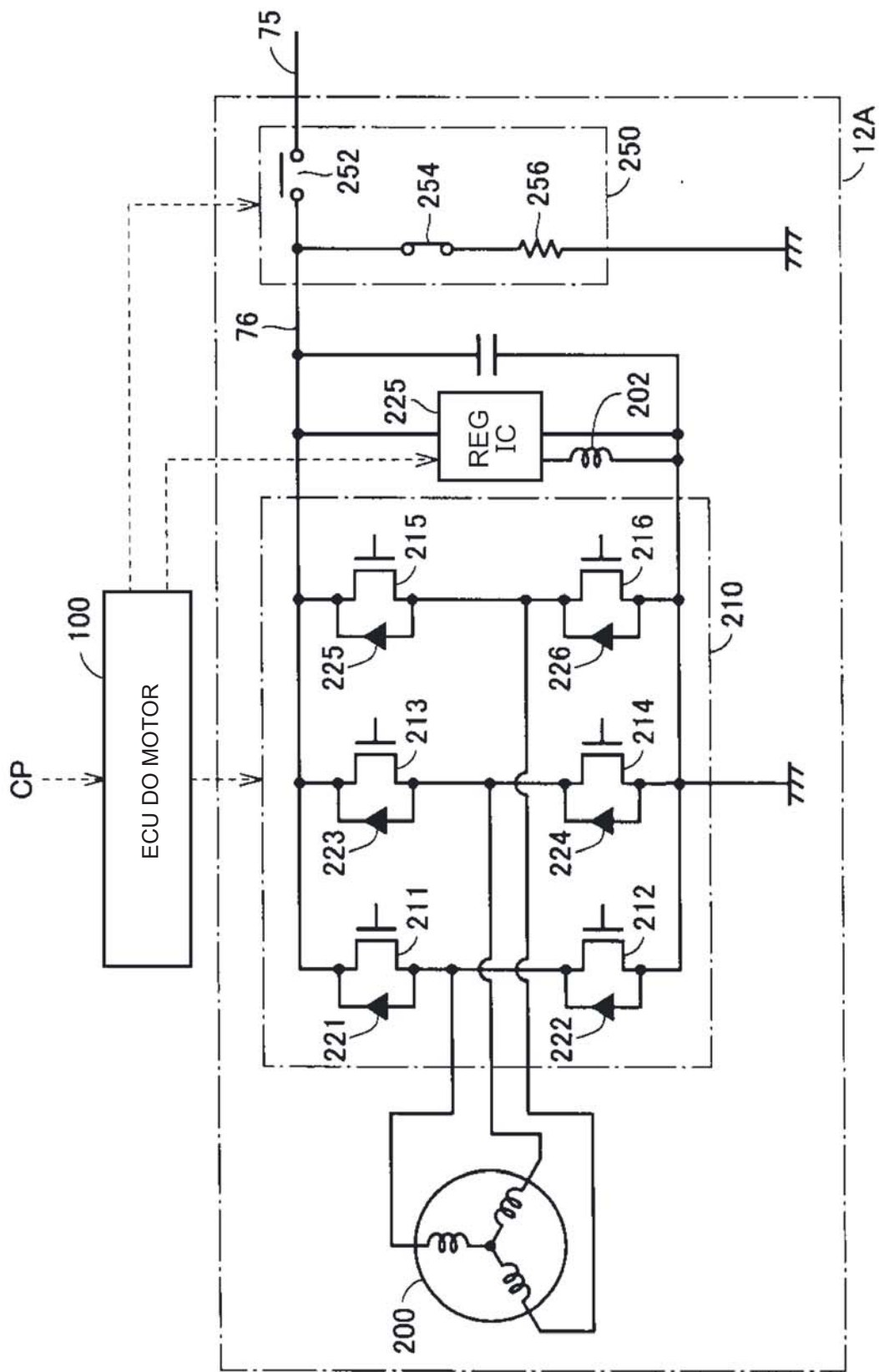


FIG. 11

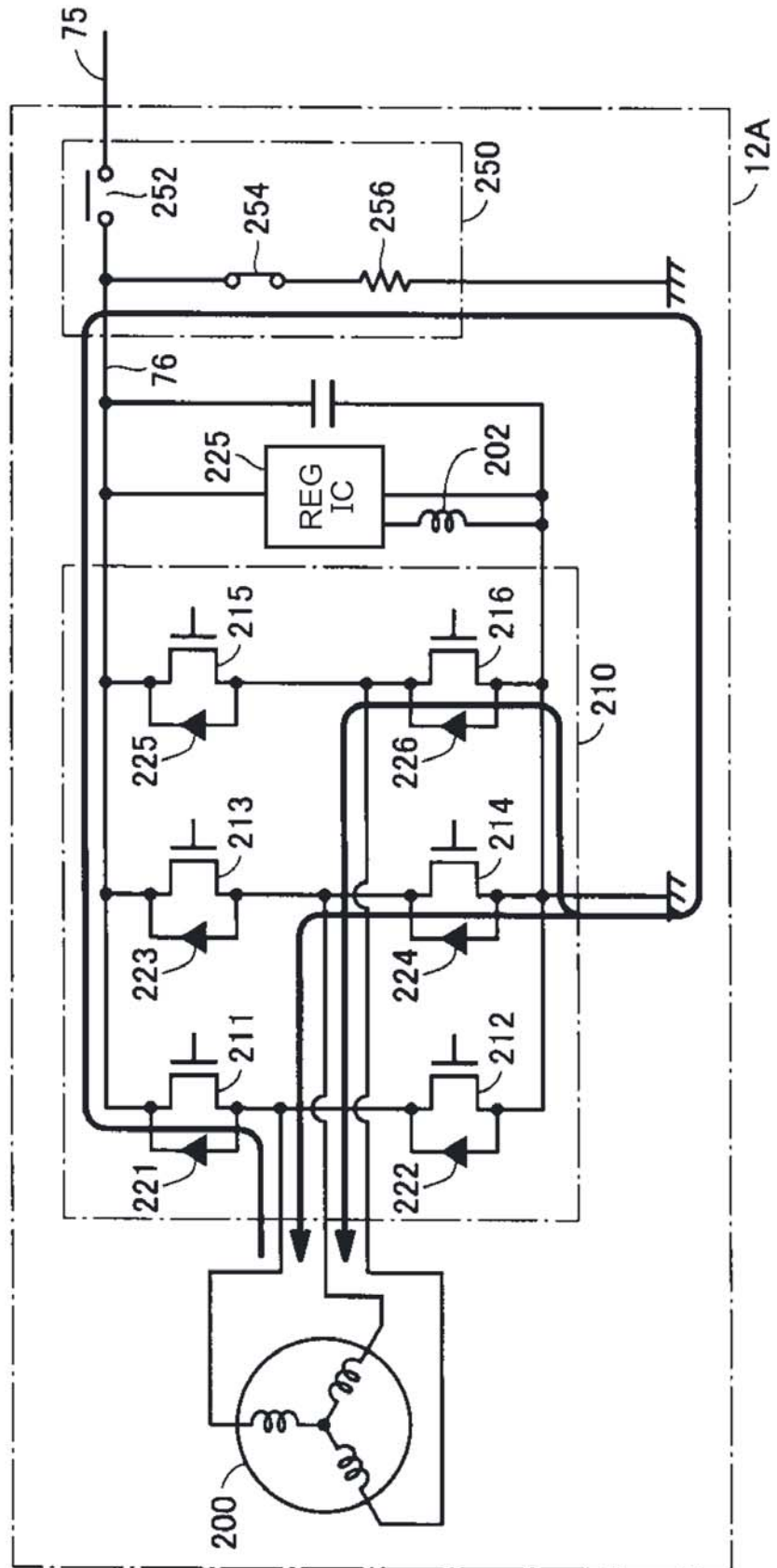


FIG. 12

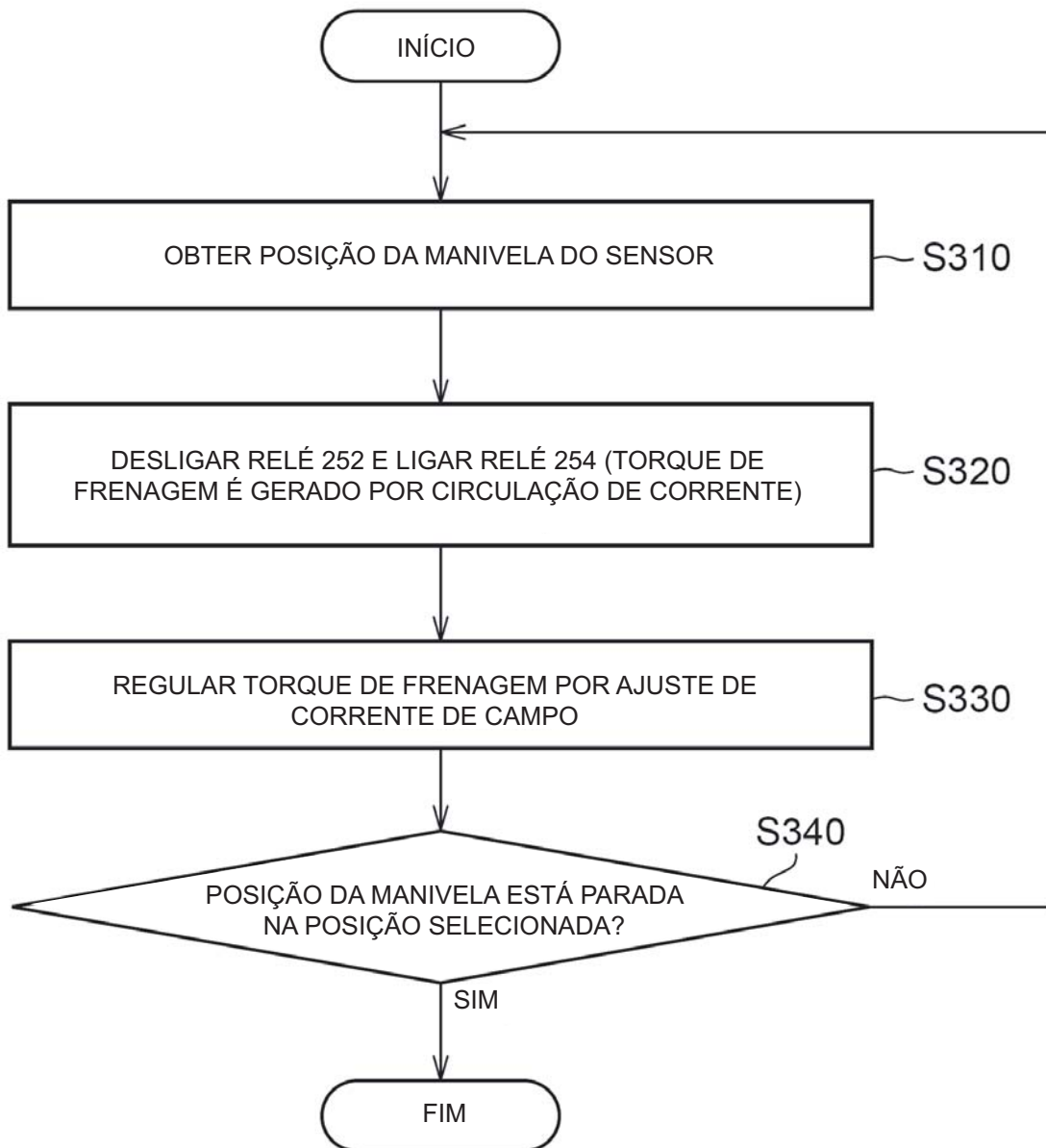
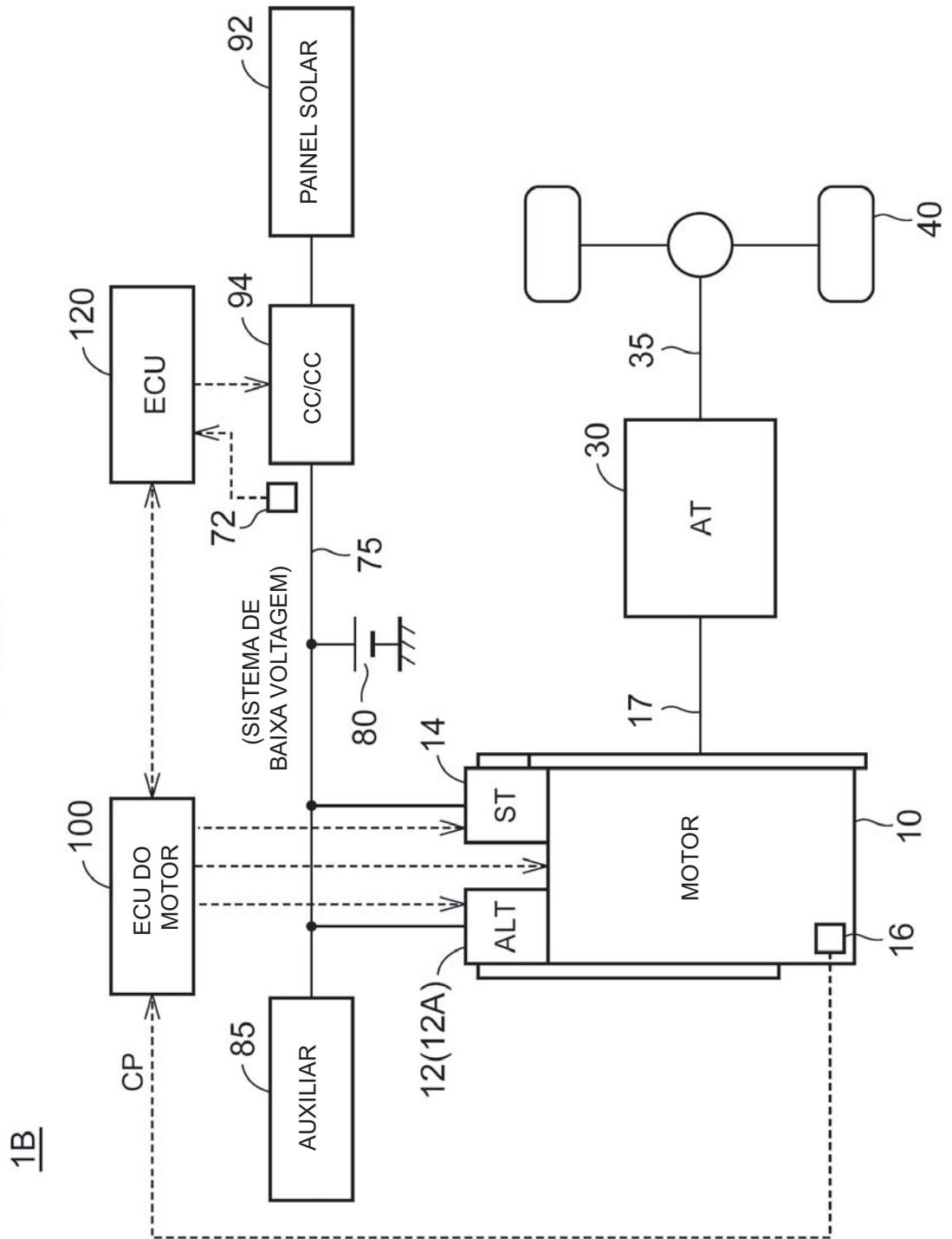


FIG. 14



RESUMO

Patente de Invenção: "**VEÍCULO E PROCESSO DE CONTROLE PARA ELE**".

A presente invenção refere-se a um primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12), configurado para produzir uma voltagem auxiliar de acordo com uma primeira voltagem de instrução. Refere-se também a um segundo dispositivo de geração de energia elétrica (70), configurado para produzir a voltagem auxiliar de acordo com uma segunda voltagem de instrução. Uma unidade elétrica de controle (100) é configurada para executar controle de parada de posição de manivela, para parar uma manivela do motor em uma posição selecionada, quando o motor é parado por controle do primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12, 12A), de modo que uma corrente seja circulada no primeiro dispositivo de geração de energia elétrica (12) e a máquina elétrica rotativa (200) gere torque de frenagem. A unidade elétrica de controle (100) é configurada para executar o controle de parada de posição de manivela em um estado no qual a segunda voltagem de instrução é igual ou superior à primeira voltagem de instrução.