



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

**(11) BR 112015010397-9 B1**



**(22) Data do Depósito:** 02/10/2013

**(45) Data de Concessão:** 22/03/2022

---

**(54) Título:** VEÍCULO E APARELHO DE CONTROLE PARA UM VEÍCULO

**(51) Int.Cl.:** B60L 53/24; B60W 10/26; B60K 6/445; B60W 10/08; B60W 20/00; (...).

**(52) CPC:** B60L 53/24; B60W 10/26; B60K 6/445; B60W 10/08; B60W 20/00; (...).

**(30) Prioridade Unionista:** 09/11/2012 JP 2012-247621.

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

**(72) Inventor(es):** RYUTA TERAYA.

**(86) Pedido PCT:** PCT JP2013076798 de 02/10/2013

**(87) Publicação PCT:** WO 2014/073294 de 15/05/2014

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 07/05/2015

**(57) Resumo:** APARELHO DE CONTROLE PARA VEÍCULO E VEÍCULO. Uma ECU (200) configura uma tensão de um lado de inversor (64) em um modo de abastecimento externo para ser menor do que uma tensão do lado de inversor (64) quando um primeiro MG (20) abastece a potência elétrica igual à potência elétrica no modo de abastecimento externo em um modo de geração de deslocamento.

## Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"VEÍCULO E APARELHO DE CONTROLE PARA UM VEÍCULO"**.

### CAMPO DA TÉCNICA

[0001] A invenção refere-se a um aparelho de controle para um veículo e um veículo dotado do mesmo. Mais especificamente, a invenção refere-se a controlar um veículo híbrido que tem um terminal externo para fonte de alimentação elétrica externa.

### ANTECEDENTES DA TÉCNICA

[0002] A Publicação Internacional nº 2010-131352 revela uma técnica para parar o acionamento de um circuito de reforço que reforça a tensão de uma bateria para abastecimento para um gerador de potência elétrica devido à troca de potência elétrica entre o gerador de potência elétrica e a bateria ser desnecessária durante o estacionamento.

[0003] As Publicações de Pedidos de Patente nºs JP 2000-234539 e 2007-290478 são exemplos da técnica relacionada.

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0004] De acordo com a técnica relacionada, perda de tempo está presente entre um estado não reforçado e a execução de reforço mesmo em um caso, em que uma operação pode ser realizada sem reforço durante deslocamento. Consequentemente, o reforço é executado de modo a garantir resposta de torque.

[0005] No caso de fonte de alimentação elétrica para o exterior de um veículo durante o estacionamento, entretanto, executar controle de reforço de modo a garantir resposta de torque como em deslocamento poderia levar a perda elétrica atribuível ao reforço da tensão. Isso poderia levar a deterioração na economia de combustível.

[0006] Um objetivo da invenção é fornecer uma técnica para reduzir perda elétrica atribuível ao reforço quando a potência elétrica é fornecida para o exterior de um veículo.

[0007] Um veículo de acordo com um primeiro aspecto da inven-

ção inclui um gerador de potência elétrica, um dispositivo de armazenamento de potência elétrica, um motor de combustão interna para deslocar o veículo e acionar o gerador de potência elétrica, um circuito elétrico configurado para poder fornecer potência elétrica gerada pelo gerador de potência elétrica ou potência elétrica fornecida a partir do dispositivo de armazenamento de potência elétrica para um exterior do veículo, um circuito de acionamento que aciona o gerador de potência elétrica, um dispositivo de conversão de tensão disposto entre o dispositivo de armazenamento de potência elétrica e o gerador de potência elétrica, e uma unidade de controle. A unidade de controle configura o veículo em um primeiro modo no qual a potência elétrica é gerada no gerador de potência elétrica pelo motor de combustão interna durante o estacionamento do veículo e a potência elétrica gerada é fornecida para o exterior do veículo ou um segundo modo no qual a potência elétrica é gerada no gerador de potência elétrica pelo motor de combustão interna durante o deslocamento do veículo. A unidade de controle limita uma operação do dispositivo de conversão de tensão no primeiro modo.

[0008] Preferencialmente, a unidade de controle permite que uma tensão configurada no lado de circuito de acionamento no primeiro modo seja menor do que uma tensão configurada no lado de circuito de acionamento quando o gerador de potência elétrica abastece a potência elétrica igual à potência elétrica no primeiro modo no segundo modo.

[0009] Preferencialmente, a unidade de controle para uma operação de reforço pelo dispositivo de conversão de tensão no primeiro modo.

[0010] Preferencialmente, a unidade de controle executa uma operação de reforço pelo dispositivo de conversão de tensão no segundo modo independentemente da potência elétrica que deve ser gerada

pelo gerador de potência elétrica. A unidade de controle para a operação de reforço pelo dispositivo de conversão de tensão, em um caso, em que a potência elétrica que deve ser gerada pelo gerador de potência elétrica for igual ou menor do que um valor predeterminado no primeiro modo.

[0011] Preferencialmente, a potência elétrica que deve ser gerada pelo gerador de potência elétrica é potência elétrica obtida subtraindo-se uma segunda potência elétrica de uma primeira potência elétrica em um caso, em que o fornecimento da primeira potência elétrica é solicitado a partir do exterior do veículo e a segunda potência elétrica é fornecida a partir do dispositivo de armazenamento de potência elétrica para o exterior no primeiro modo.

[0012] Preferencialmente, a potência elétrica que deve ser gerada pelo gerador de potência elétrica é potência elétrica obtida adicionando-se uma primeira potência elétrica a uma segunda potência elétrica em um caso, em que o fornecimento da primeira potência elétrica é solicitado a partir do exterior do veículo e a segunda potência elétrica é fornecida a partir do gerador de potência elétrica para o dispositivo de armazenamento de potência elétrica no primeiro modo.

[0013] Preferencialmente, a potência elétrica que deve ser gerada pelo gerador de potência elétrica é uma primeira potência elétrica. Em um caso, em que o fornecimento da primeira potência elétrica é solicitado a partir do exterior do veículo, nenhuma potência elétrica é fornecida a partir do dispositivo de armazenamento de potência elétrica para o exterior do veículo, e nenhuma potência elétrica é fornecida a partir do gerador de potência elétrica para o dispositivo de armazenamento de potência elétrica no primeiro modo.

[0014] Preferencialmente, a unidade de controle executa a operação de reforço pelo dispositivo de conversão de tensão em um caso, em que a potência elétrica que deve ser gerada pelo gerador de po-

tência elétrica excede o valor predeterminado no primeiro modo. A unidade de controle configura a tensão do lado de circuito de acionamento para ser menor do que a tensão configurada no lado de circuito de acionamento pela operação de reforço do dispositivo de conversão de tensão quando o gerador de potência elétrica abastece a potência elétrica igual à potência elétrica no primeiro modo no segundo modo, Em um caso, em que a tensão configurada no lado de circuito de acionamento pela operação de reforço no primeiro modo é mais baixa do que um valor de limite superior de reforço pelo dispositivo de conversão de tensão.

[0015] Preferencialmente, o valor predeterminado é potência elétrica que o gerador de potência elétrica pode gerar sem reforço.

[0016] Um veículo de acordo com um segundo aspecto da invenção inclui um gerador de potência elétrica, um dispositivo de armazenamento de potência elétrica, um motor de combustão interna para deslocar o veículo e acionar o gerador de potência elétrica, um circuito elétrico configurado para poder fornecer potência elétrica gerada pelo gerador de potência elétrica ou potência elétrica fornecida a partir do dispositivo de armazenamento de potência elétrica para o exterior do veículo, um dispositivo de conversão de tensão disposto entre o dispositivo de armazenamento de potência elétrica e o gerador de potência elétrica, e uma unidade de controle. A unidade de controle para uma operação de reforço pelo dispositivo de conversão de tensão, em um caso, em que o fornecimento de uma primeira potência elétrica é solicitado a partir do exterior do veículo e a primeira potência elétrica é fornecida a partir do dispositivo de armazenamento de potência elétrica para o exterior do veículo em um modo de abastecimento externo no qual a potência elétrica é fornecida para o exterior do veículo durante o estacionamento do veículo.

[0017] Preferencialmente, a unidade de controle para tanto a ope-

ração de reforço como o motor de combustão interna.

[0018] Um aparelho de controle para um veículo de acordo com um terceiro aspecto da invenção é um aparelho de controle para um veículo que inclui um gerador de potência elétrica, um dispositivo de armazenamento de potência elétrica, um motor de combustão interna para deslocar o veículo e acionar o gerador de potência elétrica, um circuito elétrico configurado para poder fornecer potência elétrica gerada pelo gerador de potência elétrica ou potência elétrica fornecida a partir do dispositivo de armazenamento de potência elétrica para o exterior do veículo, e um dispositivo de conversão de tensão disposto entre o dispositivo de armazenamento de potência elétrica e o gerador de potência elétrica. O aparelho de controle inclui uma unidade de configuração de modo e uma unidade de controle de potência elétrica. A unidade de configuração de modo configura o veículo em um primeiro modo no qual a potência elétrica é gerada no gerador de potência elétrica pelo motor de combustão interna durante o estacionamento do veículo e a potência elétrica gerada é fornecida para o exterior do veículo, ou um segundo modo no qual a potência elétrica é gerada no gerador de potência elétrica pelo motor de combustão interna durante o deslocamento do veículo. A unidade de controle de potência elétrica limita uma operação do dispositivo de conversão de tensão no primeiro modo.

[0019] De acordo com a invenção, a perda elétrica atribuível ao reforço pode ser reduzida quando a potência elétrica é fornecida para o exterior do veículo.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0020] A Figura 1 é um diagrama de blocos geral de um veículo 1 de acordo com uma primeira modalidade da invenção.

[0021] A Figura 2 é um diagrama que mostra a configuração de um conversor amplificador (*"boost converter"*) incluído na Figura 1.

[0022] A Figura 3 é um diagrama que mostra uma quantidade de carga para uma bateria de armazenamento 70 e a quantidade de descarga da bateria de armazenamento 70 com respeito a um SOC.

[0023] A Figura 4 é um diagrama esquemático que ilustra um exemplo de configuração para carregar e abastecer potência elétrica para o veículo 1 de acordo com a primeira modalidade da invenção.

[0024] A Figura 5 é um diagrama de blocos funcional de uma ECU incluída na Figura 1.

[0025] A Figura 6 é um diagrama para mostrar controle de reforço de acordo com a primeira modalidade da invenção.

[0026] A Figura 7 é um fluxograma que ilustra o processamento para uma transição do veículo de acordo com a primeira modalidade da invenção para um modo de abastecimento externo.

[0027] A Figura 8 é um fluxograma que ilustra o processamento para uma transição do veículo de acordo com a primeira modalidade da invenção para um modo de geração de deslocamento.

[0028] A Figura 9 é um fluxograma para mostrar o controle de reforço do conversor amplificador de acordo com a primeira modalidade da invenção.

[0029] A Figura 10 é um fluxograma para mostrar o controle de reforço de um conversor amplificador de acordo com uma segunda modalidade da invenção.

[0030] A Figura 11 é um diagrama de blocos geral de um veículo de acordo com uma terceira modalidade da invenção.

[0031] A Figura 12 é um diagrama de blocos geral de um veículo de acordo com uma quarta modalidade da invenção.

[0032] A Figura 13 é um diagrama para mostrar o controle de reforço de acordo com uma quinta modalidade da invenção.

#### MODOS PARA EXECUTAR A INVENÇÃO

[0033] Doravante, modalidades da invenção serão descritas com

referência aos desenhos anexos.

[0034] Doravante, modalidades da invenção serão descritas em detalhes com referência aos desenhos anexos. Nos desenhos, numerais de referência semelhantes serão utilizados para se referenciar a elementos semelhantes ou correspondentes e a descrição dos mesmos não será repetida.

#### PRIMEIRA MODALIDADE

[0035] A Figura 1 é um diagrama de blocos geral de um veículo 1 de acordo com uma primeira modalidade da invenção. Com referência à Figura 1, o veículo 1 inclui um motor 10, um primeiro motor gerador (doravante, referenciado como um primeiro MG) 20, um segundo motor gerador (doravante, referenciado como um segundo MG) 30, uma unidade de controle de potência (PCU) 60, um condicionador de ar 65, uma bateria de armazenamento 70, um dispositivo de conversão de potência elétrica 78, rodas de tração 80, uma transmissão 86, e uma unidade de controle eletrônico (ECU) 200. A transmissão 86 inclui um eixo de acionamento 16, um dispositivo de divisão de potência 40, um desacelerador 58, e um eixo 82.

[0036] O veículo 1 se desloca com o uso de uma força motriz que é fornecida a partir de pelo menos um dentre o motor 10 e o segundo MG 30. A potência que é gerada pelo motor 10 é dividida em dois percursos pelo dispositivo de divisão de potência 40. Um dos dois percursos é um percurso para transmissão de potência do motor 10 para as rodas de tração 80 através do desacelerador 58. O outro percurso é um percurso para transmissão de potência do motor 10 para o primeiro MG 20.

[0037] O primeiro MG 20 e o segundo MG 30 são, por exemplo, máquinas rotativas elétricas trifásicas de CA. O primeiro MG 20 e o segundo MG 30 são acionados pela PCU 60.

[0038] O primeiro MG 20 tem uma função como um gerador. O



primeiro MG 20 gera potência elétrica utilizando a potência do motor 10 que é dividida pelo dispositivo de divisão de potência 40. A potência elétrica que é gerada pelo primeiro MG 20 é fornecida para a bateria de armazenamento 70 ou para o segundo MG 30 através da PCU 60. A bateria de armazenamento 70 é carregada dessa maneira. Adicionalmente, o primeiro MG 20 gira um virabrequim (eixo de saída) do motor 10 ao receber potência elétrica a partir da bateria de armazenamento 70. Dessa maneira, o primeiro MG 20 tem uma função como um arranque que dá partida no motor 10.

[0039] O segundo MG 30 tem uma função como um motor de propulsão. O segundo MG 30 aplica uma força motriz às rodas de tração 80 usando pelo menos uma dentre a potência elétrica que é armazenada na bateria de armazenamento 70 e a potência elétrica que é gerada pelo primeiro MG 20. Adicionalmente, o segundo MG 30 tem uma função como um gerador que gera potência elétrica por frenagem regenerativa. A potência elétrica que é gerada pelo segundo MG 30 é fornecida para a bateria de armazenamento 70 através da PCU 60. A bateria de armazenamento 70 é carregada dessa maneira.

[0040] O motor 10 é, por exemplo, um motor de combustão interna tal como um motor a gasolina e um motor a diesel. O motor 10 inclui uma pluralidade de cilindros 102, um dispositivo de injeção de combustível 104, um dispositivo de ignição 105, uma passagem de admissão 112, e uma passagem de escape 113. O dispositivo de injeção de combustível 104 injeta uma quantidade apropriada de combustível para cada um dos cilindros em um tempo apropriado com base em um sinal de controle S1 da ECU 200. O dispositivo de ignição 105 tem uma pluralidade de velas que correspondem respectivamente à pluralidade de cilindros. O dispositivo de ignição 105 centelha as velas para os respectivos cilindros em um sincronismo de ignição apropriado com base em um sinal de controle a partir da ECU 200.

[0041] Um filtro de ar 112A, um medidor de fluxo de ar 112B, um sensor de temperatura de ar de admissão 112C, e uma válvula de borboleta eletrônica 112D são dispostos na passagem de admissão 112 do motor 10. O filtro de ar 112A captura pó no ar de admissão. O medidor de fluxo de ar 112B detecta uma quantidade de admissão FA do ar tomado para dentro do motor 10. O sensor de temperatura de ar de admissão 112C detecta a temperatura TA do ar tomado para dentro do motor 10. O sensor de temperatura de ar de admissão 112C transmite um sinal que mostra a temperatura do ar detectada TA para a ECU 200. A válvula de borboleta eletrônica 112D inclui uma válvula para ajustar a quantidade do ar tomado para dentro do motor 10, um motor da borboleta que opera a válvula com base em um sinal de controle TH da ECU 200, e um sensor de posição da válvula da borboleta. O sensor de posição da válvula da borboleta detecta a abertura da válvula e transmite um sinal que mostra a abertura para a ECU 200.

[0042] Um sensor de razão ar-combustível 113A, um conversor catalítico de três vias 113B, um sensor de temperatura do catalisador 113C, e um silenciador 113D são dispostos na passagem de escape 113 do motor 10. O conversor catalítico de três vias 113B é um catalisador que purifica o gás de escape do motor 10. O sensor de razão ar-combustível 113A detecta uma razão ar-combustível (A/F) Raf usando o gás de escape que é introduzido no conversor catalítico de três vias 113B. O sensor de temperatura do catalisador 113C detecta a temperatura Tc do conversor catalítico de três vias 113B. O sensor de razão ar-combustível 113A transmite um sinal que mostra a razão ar-combustível Raf detectada para a ECU 200. O sensor de temperatura do catalisador 113C transmite um sinal que mostra a temperatura Tc do conversor catalítico de três vias 113B para a ECU 200. Um sensor de oxigênio pode ser utilizado em lugar do sensor de razão ar-combustível 113A.

[0043] Um sensor de temperatura de água 106 detecta a temperatura  $T_w$  de um refrigerante que flui no motor 10 (doravante, referenciado como uma temperatura do refrigerante  $T_w$ ). O sensor de temperatura de água 106 transmite um sinal que mostra a temperatura detectada do refrigerante  $T_w$  para a ECU 200. Um sensor de detonação 144 detecta a detonação do motor 10 e transmite um sinal KN que mostra a detecção para a ECU 200.

[0044] Um sensor de velocidade de rotação do motor 11 detecta uma velocidade de rotação  $N_e$  do virabrequim do motor 10 (doravante, referenciada como uma velocidade de rotação do motor). O sensor de velocidade de rotação do motor 11 transmite um sinal que mostra a velocidade de rotação do motor  $N_e$  detectada para a ECU 200.

[0045] O dispositivo de divisão de potência 40 conecta mecanicamente os três elementos do eixo de acionamento 16 para girar as rodas de tração 80, o eixo de saída do motor 10, e um eixo rotativo do primeiro MG 20 uns aos outros. Com qualquer um dos três elementos descritos acima sendo um elemento de força de reação, o dispositivo de divisão de potência 40 permite a transmissão de potência entre os outros dois elementos. Um eixo rotativo do segundo MG 30 é conectado ao eixo de acionamento 16.

[0046] O dispositivo de divisão de potência 40 é um mecanismo de engrenagem planetária que inclui uma engrenagem solar, uma engrenagem do pinhão, um suporte, e uma coroa. A engrenagem do pinhão engrena com cada uma dentre a engrenagem solar e a coroa. O suporte suporta a engrenagem do pinhão para ser rotativa e é conectado ao virabrequim do motor 10. A engrenagem solar é conectada ao eixo rotativo do primeiro MG 20. A coroa é conectada ao eixo rotativo do segundo MG 30 e ao desacelerador 58 com o eixo de acionamento 16 interposto.

[0047] O desacelerador 58 transmite potência do dispositivo de

divisão de potência 40 e do segundo MG 30 para as rodas de tração 80. Adicionalmente, o desacelerador 58 transmite uma força de reação de uma superfície de estrada que é recebida pelas rodas de tração 80 para o dispositivo de divisão de potência 40 e o segundo MG 30.

[0048] A PCU 60 converte potência elétrica de CC que é armazenada na bateria de armazenamento 70 em potência elétrica de CA para acionar o primeiro MG 20 e o segundo MG 30. A PCU 60 inclui um conversor amplificador 62 e um inversor 64. O conversor amplificador 62 e o inversor 64 são controlados com base em um sinal de controle S2 da ECU 200.

[0049] O conversor amplificador 62 reforça a tensão da potência elétrica de CC que é recebida da bateria de armazenamento 70 ou do dispositivo de conversão de potência elétrica 78 e fornece a potência elétrica de CC reforçada para o inversor 64. O inversor 64 converte a potência elétrica de CC que é fornecida do conversor amplificador 62 em potência elétrica de CA e fornece a potência elétrica de CA para o primeiro MG 20 e/ou o segundo MG 30. Dessa maneira, o primeiro MG 20 e/ou o segundo MG 30 são/é acionado usando a potência elétrica que é armazenada na bateria de armazenamento 70 ou a potência elétrica que é fornecida do exterior. Adicionalmente, o inversor 64 converte a potência elétrica de CA que é gerada pelo primeiro MG 20 e/ou pelo segundo MG 30 em potência elétrica de CC e fornece a potência elétrica de CC para o conversor amplificador 62. O conversor amplificador 62 reduz a tensão da potência elétrica de CC que é fornecida do inversor 64 e fornece a potência elétrica de CC com tensão reduzida para a bateria de armazenamento 70. Dessa maneira, a bateria de armazenamento 70 é carregada usando a potência elétrica que é gerada pelo primeiro MG 20 e/ou pelo segundo MG 30.

[0050] O conversor amplificador 62 é disposto entre nós N1, N1' e nós N2, N2'. A bateria de armazenamento 70 e o dispositivo de con-

versão de potência elétrica 78 são conectados aos nós N1, N1'. O inversor 64 é conectado aos nós N2, N2'.

[0051] A Figura 2 é um diagrama que mostra a configuração do conversor amplificador 62 incluído na Figura 1.

[0052] O conversor amplificador 62 inclui transistores de potência Q1, Q2, diodos D1, D2, um reator L, um capacitor C1, e um capacitor C2. Os transistores de potência Q1, Q2 são conectados em série entre uma linha positiva PL2 e uma linha negativa NL. Os diodos D1, D2 são conectados em antiparalelo aos transistores de potência Q1, Q2, respectivamente. O reator L é conectado entre um nó de conexão aos transistores de potência Q1, Q2 e a uma linha positiva PL1. Os elementos de comutação de potência elétrica tais como um transistor bipolar de porta isolada (IGBT) e um transistor de efeito de campo de óxido de metal semicondutor de potência (MOSFET) podem ser utilizados como os transistores de potência Q1, Q2.

[0053] O conversor amplificador 62 recebe fonte de alimentação elétrica a partir da bateria de armazenamento 70 ou do dispositivo de conversão de potência elétrica 78 e reforça a tensão da linha positiva PL2 para pelo menos a tensão da linha positiva PL1 com base no sinal S2 da ECU 200. Especificamente, o conversor amplificador 62 armazena uma corrente que flui quando o transistor de potência Q2 está LIGADO no reator L como energia de campo magnético e libera a energia armazenada para a linha positiva PL2 através do diodo D1 quando o transistor de potência Q2 está DESLIGADO. Dessa maneira, o conversor amplificador 62 pode ajustar a tensão da linha positiva PL2 para pelo menos a tensão da linha positiva PL1.

[0054] Quando o ciclo de funcionamento do transistor de potência Q2 é aumentado, a energia que é armazenada no reator L é aumentado, e, portanto a tensão da linha positiva PL2 é reforçada. Quando o em funcionamento do transistor de potência Q1 é aumentado, a cor-

rente que flui da linha positiva PL2 para a linha positiva PL1 é aumentada, e, portanto a tensão da linha positiva PL2 é reduzida. Consequentemente, a tensão da linha positiva PL2 pode ser controlada para ser qualquer tensão igual ou acima da tensão da linha positiva PL1 por controlar a razão de funcionamento dos transistores de potência Q1, Q2. A tensão da linha positiva PL2 pode ser igual à tensão da linha positiva PL1 se o transistor de potência Q1 permanecer LIGADO todo o tempo (estado não reforçado).

[0055] O capacitor C1 é conectado entre a linha positiva PL1 e a linha negativa NL e suaviza a flutuação de tensão entre a linha positiva PL1 e a linha negativa NL. O capacitor C2 é conectado entre a linha positiva PL2 e a linha negativa NL e suaviza a flutuação de tensão entre a linha positiva PL2 e a linha negativa NL. Na descrição a seguir, uma tensão do sistema VH será utilizada em alguns casos para referir-se àquela em ambas as extremidades do capacitor C2.

[0056] A bateria de armazenamento 70 é um dispositivo de armazenamento de potência elétrica e uma fonte de alimentação elétrica de CC recarregável. A bateria de armazenamento 70 é conectada à PCU 60. Uma bateria secundária tal como uma bateria de níquel-hidrogênio e uma bateria de íon de lítio pode ser utilizada como a bateria de armazenamento 70. A tensão de CC da bateria de armazenamento 70 é, por exemplo, de aproximadamente 200 V. A bateria de armazenamento 70 não é limitada à bateria secundária. Por exemplo, a bateria de armazenamento 70 pode ser a que pode gerar uma tensão de CC tal como um capacitor, uma célula solar, e uma célula de combustível.

[0057] Se para abastecer potência elétrica para a bateria de armazenamento 70 (carregar), fornecer potência elétrica a partir da bateria de armazenamento 70 (descarga), ou manter uma quantidade de carga para a bateria de armazenamento 70 é determinado com base em um estado de charge (SOC) que mostra a capacidade remanescente

da bateria de armazenamento 70.

[0058] A Figura 3 é um diagrama que mostra a quantidade de carga para a bateria de armazenamento 70 e a quantidade de descarga a partir da bateria de armazenamento 70 com respeito ao SOC.

[0059] A quantidade de carga e a quantidade de descarga para a bateria de armazenamento 70 que correspondem ao SOC corrente são determinadas de acordo com a linha de CC característica que é ilustrada na Figura 3. Em um caso, em que o SOC excede um valor predeterminado SC0, a potência elétrica é fornecida a partir da bateria de armazenamento 70. Em um caso, em que o SOC é excedido pelo valor predeterminado SC0, a potência elétrica é fornecida para a bateria de armazenamento 70. Quando o SOC é igual ao valor predeterminado SC0, a quantidade de carga corrente para a bateria de armazenamento 70 é mantida.

[0060] O condicionador de ar 65 é operado usando-se a potência elétrica da bateria de armazenamento 70. O condicionador de ar 65 é ilustrado na Figura 1 como um exemplo de uma máquina auxiliar.

[0061] Um sensor de temperatura 156 detecta a temperatura TB da bateria de armazenamento 70. Um sensor de corrente 158 detecta a corrente IB da bateria de armazenamento 70. Um sensor de tensão 160 detecta a tensão VB da bateria de armazenamento 70. O sensor de temperatura 156 transmite um sinal que mostra a temperatura TB para a ECU 200. O sensor de corrente 158 transmite um sinal que mostra a corrente IB para a ECU 200. O sensor de tensão 160 transmite um sinal que mostra a tensão VB para a ECU 200.

[0062] Um sensor de posição de acelerador 162 detecta uma quantidade de depressão AP de um pedal de acelerador (não ilustrado). O sensor de posição de acelerador 162 transmite um sinal que mostra a quantidade de depressão AP do pedal de acelerador para a ECU 200.

[0063] Um primeiro resolvidor 12 detecta a velocidade de rotação Nm1 do primeiro MG 20. O primeiro resolvidor 12 transmite um sinal que mostra a velocidade de rotação detectada Nm1 para a ECU 200. Um segundo resolvidor 13 detecta a velocidade de rotação Nm2 do segundo MG 30. O segundo resolvidor 13 transmite um sinal que mostra a velocidade de rotação detectada Nm2 para a ECU 200.

[0064] Um sensor de velocidade da roda do veículo 14 detecta a velocidade de rotação Nw das rodas de tração 80. O sensor de velocidade da roda do veículo 14 transmite um sinal que mostra a velocidade de rotação detectada Nw para a ECU 200. A ECU 200 calcula uma velocidade do veículo com base na velocidade de rotação recebida Nw. A ECU 200 pode calcular a velocidade do veículo com base na velocidade de rotação Nm2 do segundo MG 30 em vez da velocidade de rotação Nw.

[0065] O dispositivo de conversão de potência elétrica 78 converte a potência elétrica de CA que é fornecida a partir de uma fonte de alimentação elétrica externa 302 em potência elétrica de CC para carregar a bateria de armazenamento 70. Adicionalmente, o dispositivo de conversão de potência elétrica 78 abastece a potência elétrica de CC da bateria de armazenamento 70 ou a potência elétrica que é gerada pelo motor 10 e o primeiro MG 20 para o exterior do veículo. O primeiro MG 20 gera potência elétrica de CA quando o motor 10 aciona o primeiro MG 20. A PCU 60 converte essa potência elétrica de CA em potência elétrica de CC. O dispositivo de conversão de potência elétrica 78 converte a potência elétrica de CC da PCU 60 em potência elétrica de CA. O dispositivo de conversão de potência elétrica 78 pode ser realizado, por exemplo, por um único dispositivo que seja capaz de conversão de potência elétrica de CC-CA bidirecional. Alternativamente, o dispositivo de conversão de potência elétrica 78 pode ser realizado combinando-se um dispositivo de fonte de alimentação elétrica para



conversão de CC-CA com um dispositivo de carga para conversão de CA-CC.

[0066] Um cabo de potência elétrica 300 é conectado entre uma tomada 84 do veículo 1 e a fonte de alimentação elétrica externa 302. O cabo de potência elétrica 300 tem um conector 310 que é conectado à tomada 84. A potência elétrica é fornecida da fonte de alimentação elétrica externa 302 para o dispositivo de conversão de potência elétrica 78 através do cabo de potência elétrica 300. A potência elétrica de CC da bateria de armazenamento 70 ou a potência elétrica que é gerada pelo motor 10 e pelo primeiro MG 20 é fornecida para o exterior através do dispositivo de conversão de potência elétrica 78 e do cabo de potência elétrica 300.

[0067] A ECU 200 gera o sinal de controle S1 para controlar o motor 10 e fornece o sinal de controle gerado S1 para o motor 10. Adicionalmente, a ECU 200 gera o sinal de controle S2 para controlar a PCU 60 e fornece o sinal de controle gerado S2 para a PCU 60. Adicionalmente, a ECU 200 gera um sinal de controle S3 para controlar o dispositivo de conversão de potência elétrica 78 e fornece o sinal de controle gerado S3 para o dispositivo de conversão de potência elétrica 78.

[0068] O veículo 1 também é dotado de um comutador de IG operado manualmente 90. O comutador de IG 90 insere uma solicitação de partida e uma solicitação de parada para o sistema inteiro do veículo 1 para a ECU 200. As posições nas quais o comutador de IG 90 é operado incluem uma posição de IG DESLIGADO, uma posição de IG LIGADO, e uma posição de partida. A posição de IG DESLIGADO é uma posição para colocar o sistema em um estado parado (estado DESLIGADO disponível). A posição de IG LIGADO é uma posição para colocar o sistema em um estado energizado (estado IG-LIGADO). A posição de partida é uma posição para colocar o sistema em um esta-

do de partida (estado LIGADO disponível). O comutador de IG 90 gera um sinal de IG para mostrar os respectivos estados do sistema e transmite o sinal IG gerado para a ECU 200.

[0069] O veículo 1 também é dotado de um comutador de estacionamento operado manualmente 91. O comutador de estacionamento 91 é um comutador para selecionar uma posição de estacionamento entre uma pluralidade de posições de mudança. Em um caso, em que o comutador de estacionamento 91 é operado, o comutador de estacionamento 91 transmite um sinal PRK para a ECU 200. O comutador de estacionamento 91 também pode ser, por exemplo, um comutador de pressão, um comutador de alavanca, um comutador rotativo ou similar. A pluralidade de posições de mudança inclui uma posição neutra, uma posição de deslocamento para frente, e uma posição de deslocamento para trás adicionalmente à posição de estacionamento. As posições de mudança diferentes da posição de estacionamento são selecionadas por uma alavanca de mudança 92. A alavanca de mudança 92 transmite um sinal que mostra a posição de mudança selecionada para a ECU 200. A posição de estacionamento pode ser selecionável pela alavanca de mudança 92 em vez de pelo comutador de estacionamento 91.

[0070] Em um caso, em que o sinal PRK é recebido do comutador de estacionamento 91 e a posição de mudança não é uma posição de estacionamento, a ECU 200 comuta a posição de mudança da posição de não estacionamento para a posição de estacionamento. Nesse caso, um dispositivo de bloqueio de estacionamento 93 fixa o eixo de acionamento 16, controlado pela ECU 200, de modo que o eixo de acionamento 16 não seja movido. Consequentemente, um movimento do veículo 1 é limitado.

[0071] De acordo com a configuração que é ilustrada na Figura 1, um percurso de transmissão de potência está presente entre o motor

10 e o eixo de acionamento 16. Adicionalmente, um percurso de transmissão de potência está presente entre o segundo MG 30 e o eixo de acionamento 16 também. O primeiro MG 20 é disposto para gerar potência elétrica usando pelo menos parte da potência que é gerada pelo motor 10. Em outras palavras, o motor 10 é utilizado tanto para o deslocamento do veículo 1 como para o acionamento do primeiro MG 20.

[0072] A ECU 200 controla o sistema híbrido inteiro, de modo que o veículo 1 possa ser operado com a eficiência máxima, controlando o motor 10, a PCU 60, e similares. Em outras palavras, a ECU 200 controla a carga e descarga da bateria de armazenamento 70 e operações do motor 10, do primeiro MG 20, e do segundo MG 30.

[0073] A ECU 200 calcula uma demanda de força motriz que corresponde à quantidade de depressão AP do pedal de acelerador. A ECU 200 controla os torques do primeiro MG 20 e do segundo MG 30 e o fornecido do motor 10 de acordo com a demanda de força motriz calculada.

[0074] Quando a eficiência do motor 10 é baixa como, por exemplo, na partida do veículo 1 ou baixa velocidade de deslocamento do veículo 1, o veículo 1 para o motor 10 e se desloca usando apenas o segundo MG 30. Durante deslocamento normal do veículo 1, por exemplo, a potência do motor 10 é dividida em potência para os dois percursos pelo dispositivo de divisão de potência 40. As rodas de tração 80 são acionadas diretamente por uma das potências. O primeiro MG 20 é acionado pela outra potência e potência elétrica é gerada. Nesse caso, a ECU 200 aciona o segundo MG 30 usando a potência elétrica gerada. Dessa maneira, o segundo MG 30 auxilia no acionamento das rodas de tração 80.

[0075] Quando o veículo 1 é desacelerado, o segundo MG 30 que é acionado pela rotação das rodas de tração 80 funciona como um ge-

rador, e frenagem regenerativa é realizada desse modo. A potência elétrica que é recuperada pela frenagem regenerativa é armazenada na bateria de armazenamento 70. Em um caso, em que a bateria de armazenamento 70 precisa ser carregada devido a uma redução no SOC da bateria de armazenamento 70, a ECU 200 aumenta a saída do motor 10 de modo a aumentar a quantidade de geração de potência elétrica pelo primeiro MG 20. Dessa maneira, o SOC da bateria de armazenamento 70 é aumentado.

[0076] Mesmo durante o deslocamento em baixa velocidade do veículo 1, a ECU 200 pode realizar controle para aumentar a força motriz do motor 10 se necessário. A ECU 200 pode aumentar a força motriz do motor 10 em, por exemplo, um caso em que a bateria de armazenamento 70 precisa ser carregada, um caso em que a máquina auxiliar tal como o condicionador de ar 65 é acionado, ou um caso em que a temperatura do refrigerante do motor 10 é elevada para uma temperatura predeterminada.

[0077] A potência elétrica que é armazenada na bateria de armazenamento 70 é utilizada. Em um caso, em que o condicionador de ar 65 é operado enquanto o veículo 1 está parado e Em um caso, em que nenhuma potência elétrica é fornecida para o veículo 1 a partir do exterior. Em um caso, em que a bateria de armazenamento 70 precisa ser carregada, a ECU 200 opera o motor 10. O motor 10 aciona o primeiro MG 20 e o primeiro MG 20 gera potência elétrica. A potência elétrica que é gerada pelo primeiro MG 20 é fornecida, pela PCU 60, para o condicionador de ar 65 através da bateria de armazenamento 70 ou para a bateria de armazenamento 70 e o condicionador de ar 65. Consequentemente, não apenas a operação do condicionador de ar 65 pode ser contínua, mas também a bateria de armazenamento 70 pode ser carregada.

[0078] A Figura 4 é um diagrama esquemático que ilustra um

exemplo de configuração para carregar e abastecer potência elétrica para o veículo 1 de acordo com a primeira modalidade da invenção. Com referência à Figura 4, o cabo de potência elétrica 300 tem o conector 310, uma linha de potência elétrica 304, um dispositivo interruptor de circuito de carga (CCID) 306, e um plugue 308. O conector 310 é disposto em uma extremidade da linha de potência elétrica 304. O plugue 308 é disposto na outra extremidade da linha de potência elétrica 304. O CCID 306 é disposto no meio da linha de potência elétrica 304.

[0079] O conector 310 é conectado à tomada 84 do veículo 1. Em um caso, em que a bateria de armazenamento 70 do veículo 1 está carregada, o plugue 308 é conectado à fonte de alimentação elétrica externa 302. Na Figura 4, a fonte de alimentação elétrica externa 302 é ilustrada como uma tomada que é disposta em uma casa 800.

[0080] O CCID 306 funciona como um circuito para comutar entre o fornecimento de potência elétrica da fonte de alimentação elétrica externa 302 para o veículo 1 e interrupção do fornecimento. A operação do CCID 306 é em conformidade com os padrões definidos por, por exemplo, a Sociedade de Engenheiros Automotivos (SAE) dos Estados Unidos da America, a Associação do Veículo Elétrico do Japão, ou similares.

[0081] Os comutadores 312, 314 são dispostos no conector 310. Os comutadores 312, 314 são operados por um usuário. O comutador 312 é dotado, por exemplo, de um mecanismo para remover o conector 310 da tomada 84. Vários tipos de controle tais como a interrupção de fonte de alimentação elétrica pelo CCID 306 podem ser executados em conjunto com a operação do comutador 312. Em um caso, por exemplo, em que o conector 310 é conectado à tomada 84 como ilustrado na Figura 4, um sinal CNT é enviado do conector 310 para a ECU 200 através da tomada 84. O sinal CNT é um sinal que mostra a

conexão entre o conector 310 e a tomada 84.

[0082] O comutador 314 é um comutador para comutar entre carga (da bateria de armazenamento 70) do veículo 1 e fonte de alimentação elétrica externa. Quando carga é selecionada pelo comutador 314, o cabo de potência elétrica 300 transmite a potência elétrica da fonte de alimentação elétrica externa 302 para o veículo 1. Quando fonte de alimentação elétrica externa é selecionada pelo comutador 314, o veículo 1 realiza abastecimento de potência elétrica externa. Especificamente, o primeiro MG 20 é acionado pelo motor 10 e potência elétrica é gerada. A potência elétrica que é gerada pelo primeiro MG 20 é fornecida para o exterior do veículo 1 através do cabo de potência elétrica 300. Um plugue 301 pode transmitir um sinal SW que corresponde à operação do comutador 314 para a ECU 200 do veículo 1. Em um caso, em que carga é selecionada, por exemplo, o sinal SW tem um nível Baixo. Em um caso, em que fonte de alimentação elétrica externa é selecionada, o sinal SW tem um nível Alto. Em resposta aos sinais CNT, SW do cabo de potência elétrica 300, a ECU 200 transmite o sinal de controle S3 para controlar o dispositivo de conversão de potência elétrica 78 para o dispositivo de conversão de potência elétrica 78. A configuração do cabo de potência elétrica, o formato do plugue, e similares não são limitados particularmente.

[0083] Durante uma falha de potência elétrica, por exemplo, o plugue 308 é conectado a uma tomada na casa 800 e o veículo 1 realiza fornecimento de potência elétrica. Dessa maneira, a potência elétrica pode ser fornecida do veículo 1 para um aparelho elétrico na casa 800. Adicionalmente, de acordo com A Figura 4, o plugue 308 do cabo de potência elétrica 300 e um plugue de abastecimento de potência elétrica 710 de um aparelho elétrico 700 são conectados eletricamente um ao outro através de um adaptador 720. Dessa maneira, a potência elétrica pode ser fornecida do veículo 1 para aparelhos elétricos individuais.

[0084] O propósito da fonte de alimentação elétrica externa não é particularmente limitado. É examinado um conceito no qual a potência elétrica pode ser fornecida do veículo para aparelho elétrico em geral exterior ao veículo usando-se o veículo como uma fonte de alimentação de potência elétrica como ilustrado na Figura 4. Por exemplo, o veículo 1 pode ser utilizado como uma fonte de alimentação elétrica de emergência no caso de um desastre tal como um terremoto.

[0085] O motor 10 pode ser operado durante o abastecimento de potência elétrica externa do veículo 1. Um movimento do veículo 1 durante o abastecimento de potência elétrica que usa a potência que é gerada pelo motor 10 precisa para ser impedido. Consequentemente, nessa modalidade, o abastecimento de potência elétrica externa é permitido. Em um caso, em que o comutador de estacionamento está em operação.

[0086] A Figura 5 é um diagrama de blocos funcional da ECU 200 incluído na Figura 1. O bloco funcional ilustrado na Figura 5 pode ser realizado usando-se qualquer um dentre hardware e software. Com referência à Figura 5, a ECU 200 inclui uma unidade de controle de potência elétrica 201, uma unidade de controle de motor 202, e uma unidade de configuração de modo 203.

[0087] A unidade de controle de motor 202 recebe saídas de vários sensores relacionados ao motor 10 (sensor de razão ar-combustível 113A, medidor de fluxo de ar 112B, sensor de detonação 144, e similares). Pelo menos o sensor de razão ar-combustível 113A, o medidor de fluxo de ar 112B, e o sensor de detonação 144 entre os vários sensores relacionados ao motor 10 geram sinais requeridos para controlar a operação do motor 10. Mais especificamente, o sensor de razão ar-combustível 113A, o medidor de fluxo de ar 112B, e o sensor de detonação 144 detectam uma quantidade física requerida para operar um atuador (não ilustrado) do motor 10 e fornecem um

sinal que mostra a quantidade física detectada para a unidade de controle de motor 202. A unidade de controle de motor 202 gera o sinal de controle S1 para controlar o motor 10 com base nas saídas dos vários sensores. A unidade de controle de motor 202 fornece o sinal de controle gerado S1 para o motor 10.

[0088] A unidade de configuração de modo 203 permite uma transição do estado corrente para um modo de geração de deslocamento ou um modo de abastecimento externo. Neste documento, o modo de geração de deslocamento é um modo no qual a potência elétrica é gerada no primeiro MG 20 pelo motor 10 durante o deslocamento do veículo 1 (que corresponde a um segundo modo). O modo de abastecimento externo é um modo no qual a potência elétrica é fornecida para o exterior do veículo 1 durante o estacionamento do veículo 1. Nessa modalidade, o modo de abastecimento externo inclui apenas um primeiro modo de abastecimento externo. O primeiro modo de abastecimento externo é um modo no qual a potência elétrica é gerada no primeiro MG 20 pelo motor 10 durante o estacionamento do veículo 1 e a potência elétrica gerada é fornecida para o exterior (que corresponde a um primeiro modo). Um caso em que o modo de abastecimento externo inclui o primeiro modo de abastecimento externo e um segundo modo de abastecimento externo será descrito na segunda e modalidades subsequentes.

[0089] O "estacionamento do veículo" de acordo com essa especificação é um estado em que a posição de estacionamento é selecionada como a posição de mudança. Nesse estado, o acionamento do eixo de acionamento 16 é proibido pela operação do comutador de estacionamento 91. Consequentemente, nenhuma força motriz é gerada para o veículo. A "parada do veículo" é um estado em que uma posição diferente da posição de estacionamento é selecionada como a posição de mudança e o veículo está parado por um freio. O "desloca-



mento do veículo" é um estado em que uma posição diferente da posição de estacionamento é selecionada como a posição de mudança. O "deslocamento do veículo" inclui a "parada do veículo".

[0090] A unidade de controle de potência elétrica 201 recebe saídas de vários sensores para detectar o estado da bateria de armazenamento 70 (sensor de tensão 160 e similares). A unidade de controle de potência elétrica 201 gera, por exemplo, o sinal de controle S2 para controlar a carga ou descarga da bateria de armazenamento 70 com base nas saídas dos sensores e transmite o sinal de controle gerado S2 para a PCU 60.

[0091] No modo de abastecimento externo e no modo de geração de deslocamento, a unidade de controle de potência elétrica 201 gera o sinal de controle S2 para controlar o conversor amplificador 62 e transmite o sinal de controle gerado S2 para a PCU 60.

[0092] A unidade de controle de potência elétrica 201 permite que a tensão do sistema VH no primeiro modo de abastecimento externo seja mais baixa do que a tensão do sistema VH que o primeiro MG 20 configura quando a potência elétrica igual à potência elétrica no modo de abastecimento externo é fornecida no modo de geração de deslocamento.

[0093] Mais especificamente, no modo de geração de deslocamento, a unidade de controle de potência elétrica 201 executa uma operação de reforço pelo conversor amplificador 62 independentemente da potência elétrica que precisa ser gerada pelo primeiro MG 20.

[0094] No primeiro modo de abastecimento externo, a unidade de controle de potência elétrica 201 para a operação de reforço pelo conversor amplificador 62. Em um caso, em que a potência elétrica que precisa ser gerada pelo primeiro MG 20 for igual ou menor do que um valor predeterminado A.

[0095] No primeiro modo de abastecimento externo, a unidade de

controle de potência elétrica 201 executa a operação de reforço do conversor amplificador 62. Em um caso, em que a potência elétrica que precisa ser gerada pelo primeiro MG 20 excede o valor predeterminado A. Em um caso, em que a tensão do sistema VH que é configurada pela operação de reforço no primeiro modo de abastecimento externo é excedida por um valor de limite superior  $V_p$  de reforço pelo conversor amplificador 62, a unidade de controle de potência elétrica 201 permite que a tensão do sistema VH seja configurada para ser mais baixa do que a tensão do sistema VH que é configurada pela operação de reforço do conversor amplificador 62 quando o primeiro MG 20 abastece a potência elétrica igual à potência elétrica no primeiro modo de abastecimento externo no modo de geração de deslocamento.

[0096] A Figura 6 é um diagrama para mostrar o controle de reforço de acordo com a primeira modalidade da invenção. O eixo geométrico horizontal na Figura 6 representa a potência elétrica P que é gerada pelo primeiro MG 20. O eixo geométrico vertical na Figura 6 representa a tensão do sistema VH.

[0097] A característica PR1 de potência elétrica P-VH representa a tensão do sistema VH que é requerida para que o primeiro MG 20 gere a potência elétrica P. De acordo com a PR1 característica, a tensão do sistema VH que é requerida para gerar a potência elétrica P é a tensão  $V_{bat}$  da bateria de armazenamento 70 (por exemplo, 200 V) e não é necessário reforço pelo conversor amplificador 62 quando a potência elétrica P for igual ou menor do que A (Kw). Se a potência elétrica P exceder A (KW), a tensão do sistema VH que é requerida para gerar a potência elétrica P excede a tensão  $V_{bat}$  da bateria de armazenamento 70, e, portanto é necessário reforço pelo conversor amplificador 62. No primeiro modo de abastecimento externo, nenhuma resposta de torque precisa ser garantida, e, portanto, a tensão do sistema VH com respeito à potência elétrica P é configurada de acordo com a caracte-

rística PR1.

[0098] No modo de geração de deslocamento, a resposta de torque precisa ser garantida, e, portanto, a tensão do sistema VH precisa ser configurada para uma tensão que excede a tensão determinada pela PR1 característica.

[0099] A característica PR2 de potência elétrica P-VH representa a tensão do sistema VH que é requerida para que o primeiro MG 20 gere a potência elétrica P em um estado em que o veículo está parado pelo freio devido a um sinal vermelho ou similares e o primeiro MG 20 está gerando potência elétrica no modo de geração de deslocamento. Nesse estado, a tensão do sistema VH com respeito à potência elétrica P é configurada de acordo com a característica PR2.

[00100] Esse estado é um estado em que a potência elétrica que é gerada pelo primeiro MG 20 não é enviada para o segundo MG 30 e não utilizada para o deslocamento do veículo e a quantidade de geração de potência elétrica no segundo MG 30 é zero ou próxima à zero. Consequentemente, toda ou a maior parte da tensão do sistema VH é determinada pelo estado de geração de potência elétrica do primeiro MG 20. Quando o veículo está realmente se movendo para frente ou para trás no modo de geração de deslocamento, não apenas o primeiro MG 20 é operado, mas também o segundo MG 30 é operado usando-se a potência elétrica gerada pelo primeiro MG 20 ou a potência elétrica da bateria de armazenamento 70. Consequentemente, a tensão do sistema VH precisa para ser configurada para uma tensão igual ou maior do que a tensão determinada pela característica PR2.

[00101] Consequentemente, no modo de geração de deslocamento, a tensão do sistema VH é configurada para a tensão determinada pela característica PR2 (durante parada) ou uma tensão igual ou maior do que a tensão determinada pela característica PR2 (durante movimento para frente ou movimento para trás).

[00102] Em um caso, em que a demanda de potência elétrica  $P$  excede  $A$ , a tensão do sistema  $VH$  representada pela característica  $PR1$  é menor do que a tensão do sistema  $VH$  representada pela característica  $PR2$  com respeito à mesma demanda de potência elétrica  $P$  dentro de uma variação excedida pelo valor de limite superior  $Vp$  de reforço pelo conversor amplificador 62 (por exemplo, 650 V).

[00103] A Figura 7 é um fluxograma que ilustra o processamento para uma transição do veículo de acordo com a primeira modalidade para o modo de abastecimento externo. O processamento que é ilustrado nesse fluxograma é, por exemplo, chamado a partir de uma rotina principal para cada período predeterminado e é executado pela ECU 200 (por exemplo, unidade de configuração de modo 203). Nessa modalidade, o modo de abastecimento externo inclui apenas o primeiro modo de abastecimento externo, e, portanto, a transição para o modo de abastecimento externo significa uma transição para o primeiro modo de abastecimento externo também.

[00104] Com referência às Figuras 1, 4, e 7, a ECU 200 determina na Etapa ST1, com base no sinal IG, se o sistema inteiro do veículo 1 está, ou não, no estado IG-LIGADO. Em um caso, em que for determinado que o sistema está no estado IG-LIGADO (SIM na Etapa ST1), o processamento prossegue para a Etapa ST2. Em um caso, em que for determinado que o sistema está em um estado diferente do estado IG-LIGADO (NÃO na Etapa ST1), o processamento inteiro retorna para a rotina principal.

[00105] Na Etapa ST2, a ECU 200 determina, com base no sinal PRK, se a posição de estacionamento está selecionada, ou não. Uma vez que o motor 10 é operado durante o abastecimento de potência elétrica externa, um movimento do veículo 1 precisa para ser regulado. Em um caso, em que for determinado que a posição de estacionamento está selecionada (SIM na Etapa ST2), o processamento prossegue

para a Etapa ST3. Em um caso, em que for determinado que a posição de estacionamento não está selecionada (NÃO na Etapa ST2), o processamento inteiro retorna para a rotina principal.

[00106] Na Etapa ST3, a ECU 200 determina, com base no sinal CNT, se o conector 310 do cabo de potência elétrica 300 está conectado, ou não, à tomada 84 do veículo 1. Em um caso, em que for determinado que o conector 310 está conectado à tomada 84 (SIM na Etapa ST3), o processamento prossegue para a Etapa ST4. Em um caso, em que for determinado que o conector 310 não está conectado à tomada 84 (NÃO na Etapa ST3), o processamento inteiro retorna para a rotina principal.

[00107] Na Etapa ST4, a ECU 200 determina, com base no sinal SW, se o comutador 314 do conector 310 está LIGADO, ou não. O "comutador 314 estar LIGADO" significa que a fonte de alimentação elétrica externa está selecionada pelo comutador 314. Em um caso, em que for determinado que o comutador 314 está LIGADO (SIM na Etapa ST4), o processamento prossegue para a Etapa ST5. Em um caso, em que for determinado que o comutador 314 está DESLIGADO (NÃO na Etapa ST4), o processamento inteiro retorna para a rotina principal. O "comutador 314 estar DESLIGADO" significa que a carga do veículo 1 está selecionada pelo comutador 314.

[00108] Na Etapa ST5, a ECU 200 permite a transição do veículo 1 para o modo de abastecimento externo. Quando o processamento da Etapa ST5 for terminado, o processamento inteiro retorna para a rotina principal. O processamento da Etapa ST1 até a Etapa ST5 é processamento para detectar se o estado do veículo 1 é um estado que permite a geração de potência elétrica, ou não. O estado que permite geração de potência elétrica significa um estado em que o estado do veículo 1 é um estado de estacionamento e o primeiro MG 20 pode gerar potência elétrica pelo acionamento do motor 10. No caso de abasteci-

mento de potência elétrica externa, o sistema do veículo 1 está em um estado energizado e o veículo 1 está em um estado de estacionamento. O estado que permite a geração de potência elétrica é detectado. Em um caso, em que o conector 310 do cabo de potência elétrica 300 está conectado à tomada do veículo 1 e o abastecimento de potência elétrica externa está selecionado. Nesse caso, a transição do veículo 1 para o modo de abastecimento externo é realizada.

[00109] A Figura 8 é um fluxograma que ilustra o processamento para uma transição do veículo de acordo com a primeira modalidade da invenção para o modo de geração de deslocamento. O processamento que é ilustrado nesse fluxograma é, por exemplo, chamado a partir de uma rotina principal para cada período predeterminado e é executado pela ECU 200 (por exemplo, unidade de configuração de modo 203).

[00110] Com referência às Figuras 1 e 8, a ECU 200 determina na Etapa ST41, com base no sinal IG, se o sistema inteiro do veículo 1 está no estado IG-LIGADO, ou não. Em um caso, em que for determinado que o sistema está no estado IG-LIGADO (SIM na Etapa ST41), o processamento prossegue para a Etapa ST42. Em um caso, em que for determinado que o sistema está em um estado diferente do estado IG-LIGADO (NÃO na Etapa ST41), o processamento inteiro retorna para a rotina principal.

[00111] Na Etapa ST42, a ECU 200 determina, com base no sinal PRK, se uma posição de mudança diferente da posição de estacionamento está selecionada, ou não. Em um caso, em que for determinado que uma posição diferente da posição de estacionamento está selecionada (SIM na Etapa ST42), o processamento prossegue para a Etapa ST43. Em um caso, em que for determinado que a posição de estacionamento está selecionada (NÃO na Etapa ST42), o processamento inteiro retorna para a rotina principal.

[00112] Na Etapa ST43, a ECU 200 determina se a geração de potência elétrica no primeiro MG 20 é necessária, ou não. Exemplos de um caso em que a geração de potência elétrica no primeiro MG 20 é necessária incluem um caso, em que a bateria de armazenamento 70 precisa ser carregada, um caso em que potência elétrica é fornecida para o segundo MG 30 de modo que o segundo MG 30 auxilie no acionamento das rodas de tração 80, e um caso em que potência elétrica é fornecida para o condicionador de ar 65.

[00113] Em um caso, em que for determinado que a geração de potência elétrica no primeiro MG 20 é necessária (SIM na Etapa ST43), o processamento prossegue para a Etapa ST44. Em um caso, em que for determinado que a geração de potência elétrica no primeiro MG 20 é desnecessária (NÃO na Etapa ST43), o processamento inteiro retorna para a rotina principal.

[00114] Na Etapa ST44, a ECU 200 permite a transição do veículo para o modo de geração de deslocamento. Em outras palavras, a transição do veículo 1 é realizada para um modo no qual o primeiro MG 20 gere potência elétrica utilizando a potência do motor 10 dividida pelo dispositivo de divisão de potência 40.

[00115] A Figura 9 é um fluxograma para mostrar o controle de reforço do conversor amplificador 62 de acordo com a primeira modalidade da invenção. O processamento que é ilustrado nesse fluxograma é, por exemplo, chamado de uma rotina principal para cada período predeterminado e é executado pela ECU 200.

[00116] Com referência às Figuras 1 e 9, a ECU 200 determina na Etapa ST11 se o estado corrente do veículo 1 é o modo de abastecimento externo, ou não. Por exemplo, a ECU 200 armazena informações que mostram a execução do processamento que é ilustrado na Figura 7. É determinado, com base nessas informações, se o estado corrente do veículo 1 é o modo de abastecimento externo, ou não. Al-

ternativamente, a ECU 200 pode detectar que o veículo 1 está realmente realizando abastecimento de potência elétrica externa.

[00117] Em um caso, em que for determinado que o estado corrente é o modo de abastecimento externo (SIM na Etapa ST11), o processamento prossegue para a Etapa ST14. Em um caso, em que for determinado que o estado corrente do veículo 1 difere do modo de abastecimento externo (NÃO na Etapa ST11), a ECU 200 determina na Etapa ST12 se o estado corrente do veículo 1 é o modo de geração de deslocamento, ou não. Por exemplo, a ECU 200 armazena informações que mostram a execução do processamento que é ilustrado na Figura 8. É determinado, com base nessas informações, se o estado corrente do veículo 1 é o modo de geração de deslocamento, ou não.

[00118] Em um caso, em que for determinado que o estado corrente é o modo de geração de deslocamento (SIM na Etapa ST12), o processamento prossegue para a Etapa ST13. Em um caso, em que for determinado que o estado corrente do veículo 1 difere do modo de geração de deslocamento (NÃO na Etapa ST12), o processamento inteiro retorna para a rotina principal.

[00119] Na Etapa ST13, a ECU 200 gera o sinal S2 para que a tensão do sistema VH seja uma tensão igual ou maior do que a tensão representada pela característica PR2 da potência elétrica-VH que é ilustrada na Figura 6 e envia o sinal gerado S2 para o conversor amplificador 62. Em outras palavras, no modo de geração de deslocamento, o conversor amplificador 62 executa a operação de reforço independentemente da potência elétrica que precisa ser gerada pelo primeiro MG 20.

[00120] Na Etapa ST14, a ECU 200 determina se a potência elétrica P que precisa ser gerada pelo primeiro MG 20 solicitada do exterior é igual ou menor do que a potência elétrica A que pode ser gerada, ou não, sem reforçar o primeiro MG 20.



[00121] Em um caso, em que for determinado que a potência elétrica P é igual ou menor do que a potência elétrica A (SIM na Etapa ST14), o processamento prossegue para a Etapa ST16.

[00122] Na Etapa ST16, a ECU 200 gera o sinal S2 para parar a operação de reforço no conversor amplificador 62 e envia o sinal gerado S2 para o conversor amplificador 62.

[00123] Em um caso, em que for determinado que a potência elétrica P excede a potência elétrica A (NÃO na Etapa ST14), o processamento prossegue para a Etapa ST15.

[00124] Na Etapa ST15, a ECU 200 gera o sinal S2 para que a tensão do sistema VH seja a tensão representada pela característica PR1 da potência elétrica-VH que é ilustrada na Figura 6 e envia o sinal gerado S2 para o conversor amplificador 62.

[00125] De acordo com essa modalidade descrita acima, a operação de reforço pelo conversor amplificador é parada em um caso, em que geração de potência elétrica pode ser realizada sem reforçar o primeiro MG em vista da falta de necessidade de um aumento na resposta de torque no modo de abastecimento externo diferente do modo de geração de deslocamento. Consequentemente, a perda elétrica atribuível ao reforço pode ser reduzida.

#### SEGUNDA MODALIDADE

[00126] Na primeira modalidade, o modo de abastecimento externo inclui apenas o primeiro modo de abastecimento externo.

[00127] Nessa modalidade, entretanto, o modo de abastecimento externo inclui o primeiro modo de abastecimento externo e o segundo modo de abastecimento externo. Como descrito na primeira modalidade, o primeiro modo de abastecimento externo é um modo no qual a potência elétrica é gerada no primeiro MG 20 pelo motor 10 durante o estacionamento do veículo 1 e a potência elétrica gerada é fornecida para o exterior (que corresponde ao primeiro modo). O segundo modo

de abastecimento externo é um modo no qual a potência elétrica da bateria de armazenamento 70 é fornecida para o exterior durante o estacionamento do veículo e o primeiro MG 20 não gera potência elétrica. Também é descrita nessa modalidade a variação da potência elétrica que precisa ser gerada pelo primeiro MG 20 dependendo de se é necessário carregar a bateria de armazenamento 70, descarregar a bateria de armazenamento 70, ou manter a quantidade de carga na bateria de armazenamento 70 no primeiro modo de abastecimento externo.

[00128] A Figura 10 é um fluxograma para mostrar o controle de reforço do conversor amplificador 62 de acordo com a segunda modalidade da invenção. O processamento que é ilustrado nesse fluxograma é, por exemplo, chamado a partir de uma rotina principal para cada período predeterminado e é executado pela ECU 200.

[00129] Com referência às Figuras 1 e 10, o processamento prossegue para a Etapa ST23. Em um caso, em que for determinado que o estado corrente é o modo de abastecimento externo (SIM na Etapa ST20). Em um caso, em que for determinado que o estado corrente do veículo 1 difere do modo de abastecimento externo (NÃO na Etapa ST20), a ECU 200 determina na Etapa ST21 se o estado corrente do veículo 1 é o modo de geração de deslocamento, ou não.

[00130] Em um caso, em que for determinado que o estado corrente é o modo de geração de deslocamento (SIM na Etapa ST21), o processamento prossegue para a Etapa ST22.

[00131] Em um caso, em que for determinado que o estado corrente do veículo 1 difere do modo de geração de deslocamento (NÃO na Etapa ST21), o processamento inteiro retorna para a rotina principal.

[00132] Na Etapa ST22, a ECU 200 gera o sinal S2 para que a tensão do sistema VH seja uma tensão igual ou maior do que a tensão representada pela característica PR2 da potência elétrica-VH que é ilustrada na Figura 6 e envia o sinal gerado S2 para o conversor amplificador 62. Em

outras palavras, no modo de geração de deslocamento, o conversor amplificador 62 executa a operação de reforço independentemente da potência elétrica que precisa ser gerada pelo primeiro MG 20.

[00133] Na Etapa ST23, a ECU 200 obtém informações com respeito à potência elétrica solicitada P1 externamente.

[00134] A seguir, na Etapa ST24, a ECU 200 determina se é necessário descarregar a bateria de armazenamento 70, carregar a bateria de armazenamento 70, ou manter o estado corrente em vista do SOC corrente com base na linha característica que é ilustrada na Figura 3. Em um caso, em que for determinado que a bateria de armazenamento 70 deve ser descarregada (SIM na Etapa ST25), o processamento prossegue para a Etapa ST26.

[00135] Na Etapa ST26, a ECU 200 especifica o abastecimento de potência elétrica (quantidade de descarga) P2 a partir da bateria de armazenamento 70 com base na linha característica de CC que é ilustrada na Figura 3.

[00136] A seguir, na Etapa ST27, a ECU 200 compara a potência elétrica solicitada P1 à quantidade de descarga P2.

[00137] Em um caso, em que for determinado que a potência elétrica solicitada P1 é igual ou menor do que a quantidade de descarga P2 (SIM na Etapa ST27), o processamento prossegue para a Etapa ST28. Em um caso, em que for determinado que a potência elétrica solicitada P1 excede a quantidade de descarga P2 (NÃO na Etapa ST27), o processamento prossegue para a Etapa ST31.

[00138] Na Etapa ST28, a ECU 200 permite uma transição do veículo 1 para o segundo modo de abastecimento externo.

[00139] A seguir, na Etapa ST29, a ECU 200 gera o sinal S2 para parar a operação de reforço no conversor amplificador 62 e envia o sinal gerado S2 para o conversor amplificador 62.

[00140] A seguir, na Etapa ST30, a ECU 200 gera o sinal S1 para

parar o motor 10 e envia o sinal gerado S1 para o motor.

[00141] Na Etapa ST31, a ECU 200 subtrai a quantidade de descarga P2 da potência elétrica solicitada P1 de modo que a potência elétrica subtraída seja a potência elétrica P que deve ser gerada pelo primeiro MG 20.

[00142] A seguir, na Etapa ST32, a ECU 200 permite uma transição do veículo 1 para o primeiro modo de abastecimento externo.

[00143] A seguir, na Etapa ST33, a ECU 200 determina se a potência elétrica P que deve ser gerada pelo primeiro MG 20 é, ou não, igual ou menor do que a potência elétrica A que o primeiro MG 20 pode gerar sem reforço.

[00144] Em um caso, em que for determinado que a potência elétrica P é igual ou menor do que a potência elétrica A (SIM na Etapa ST33), o processamento prossegue para a Etapa ST34.

[00145] Na Etapa ST34, a ECU 200 gera o sinal S2 para parar a operação de reforço no conversor amplificador 62 e envia o sinal gerado S2 para o conversor amplificador 62.

[00146] Em um caso, em que for determinado que a potência elétrica P excede a potência elétrica A (NÃO na Etapa ST33), o processamento prossegue para a Etapa ST35.

[00147] Na Etapa ST35, a ECU 200 gera o sinal S2 para que a tensão do sistema VH seja a tensão representada pela característica PR1 da potência elétrica-VH que é ilustrada na Figura 6 e envia o sinal gerado S2 para o conversor amplificador 62.

[00148] No caso de NÃO na Etapa ST25, ou seja, em um caso, em que for determinado que a bateria de armazenamento 70 deve ser carregada e for determinado que a bateria de armazenamento 70 não deve ser descarregada (SIM na Etapa ST36), o processamento prossegue para a Etapa ST37. Em um caso, em que for determinado que a bateria de armazenamento 70 deve ser carregada (NÃO na Etapa

ST36), o processamento prossegue para a Etapa ST39.

[00149] Na Etapa ST37, a ECU 200 especifica abastecimento de potência elétrica (quantidade de carga) P3 para a bateria de armazenamento 70.

[00150] A seguir, na Etapa ST38, a ECU 200 adiciona a potência elétrica solicitada P1 à quantidade de carga P3 de modo que a potência elétrica total seja a potência elétrica P que deve ser gerada pelo primeiro MG 20.

[00151] A seguir, na Etapa ST32, a ECU 200 permite uma transição do veículo 1 para o primeiro modo de abastecimento externo.

[00152] A seguir, na Etapa ST33, a ECU 200 determina se a potência elétrica P que deve ser gerada pelo primeiro MG 20 é, ou não, igual ou menor do que a potência elétrica A que o primeiro MG 20 pode gerar sem reforço.

[00153] Em um caso, em que for determinado que a potência elétrica P é igual ou menor do que a potência elétrica A (SIM na Etapa ST33), o processamento prossegue para a Etapa ST34.

[00154] Na Etapa ST34, a ECU 200 gera o sinal S2 para parar a operação de reforço no conversor amplificador 62 e envia o sinal gerado S2 para o conversor amplificador 62.

[00155] Em um caso, em que for determinado que a potência elétrica P excede a potência elétrica A (NÃO na Etapa ST33), o processamento prossegue para a Etapa ST35.

[00156] Na Etapa ST35, a ECU 200 gera o sinal S2 para que a tensão do sistema VH seja a tensão representada pela característica PR1 da potência elétrica-VH que é ilustrada na Figura 6 e envia o sinal gerado S2 para o conversor amplificador 62.

[00157] Na Etapa ST39, a ECU 200 permite que a potência elétrica solicitada P1 seja a potência elétrica P que deve ser gerada pelo primeiro MG 20.

[00158] A seguir, na Etapa ST32, a ECU 200 permite uma transição do veículo 1 para o primeiro modo de abastecimento externo.

[00159] A seguir, na Etapa ST33, a ECU 200 determina se a potência elétrica P que deve ser gerada pelo primeiro MG 20 é, ou não, igual ou menor do que a potência elétrica A que o primeiro MG 20 pode gerar sem reforço.

[00160] Em um caso, em que for determinado que a potência elétrica P é igual ou menor do que a potência elétrica A (SIM na Etapa ST33), o processamento prossegue para a Etapa ST34.

[00161] Na Etapa ST34, a ECU 200 gera o sinal S2 para parar a operação de reforço no conversor amplificador 62 e envia o sinal gerado S2 para o conversor amplificador 62.

[00162] Em um caso, em que for determinado que a potência elétrica P excede a potência elétrica A (NÃO na Etapa ST33), o processamento prossegue para a Etapa ST35.

[00163] Na Etapa ST35, a ECU 200 gera o sinal S2 para que a tensão do sistema VH seja a tensão representada pela característica PR1 da potência elétrica P-VH que é ilustrada na Figura 6 e envia o sinal gerado S2 para o conversor amplificador 62.

[00164] De acordo com essa modalidade descrita acima, a operação de reforço pelo conversor amplificador é parada em um caso, em que o primeiro MG pode gerar potência elétrica sem reforço como é o caso com a primeira modalidade. Consequentemente, a perda elétrica atribuível a reforço pode ser reduzida. Adicionalmente, de acordo com essa modalidade, a operação de reforço pelo conversor amplificador é parada em um caso, em que potência elétrica pode ser fornecida para o exterior apenas a partir da bateria de armazenamento no modo de abastecimento externo. Consequentemente, a perda elétrica atribuível ao reforço pode ser reduzida adicionalmente.

### TERCEIRA MODALIDADE

[00165] O controle do conversor amplificador 62 no modo de abastecimento externo que foi descrito nas primeira e segunda modalidades também pode ser aplicado a um caso em que o veículo é um veículo híbrido em série. Nessa modalidade, será descrito o caso em que o veículo é um veículo híbrido em série.

[00166] A Figura 11 é um diagrama de blocos geral de um veículo de acordo com uma terceira modalidade da invenção. O veículo 151 que é ilustrado na Figura 11 difere do veículo 1 ilustrado na Figura 1 nos aspectos a seguir.

[00167] A potência que é gerada pelo motor 10 é transmitida apenas para um primeiro MG 220, não sendo transmitida para as rodas de tração 80 através do desacelerador 58.

[00168] A potência elétrica que é gerada pelo primeiro MG 220 é fornecida para o segundo MG 30 através da PCU 60.

[00169] Um segundo MG 230 tem uma função como um motor de propulsão. O segundo MG 230 aplica uma força motriz às rodas de tração 80 usando pelo menos uma dentre a potência elétrica que é armazenada na bateria de armazenamento 70 e a potência elétrica que é gerada pelo primeiro MG 220. Adicionalmente, o segundo MG 230 funciona como um gerador que gera potência elétrica por frenagem regenerativa. A potência elétrica que é gerada pelo segundo MG 230 é fornecida para a bateria de armazenamento 70 através da PCU 60. A bateria de armazenamento 70 é carregada dessa maneira.

[00170] No modo de abastecimento externo e no modo de geração de deslocamento, a ECU 200 controla a operação de reforço do conversor amplificador 62 como na primeira modalidade ou na segunda modalidade.

[00171] De acordo com essa modalidade descrita acima, a perda elétrica atribuível ao reforço pode ser reduzida como na primeira modalidade ou na segunda modalidade.

#### QUARTA MODALIDADE

[00172] O controle do conversor amplificador 62 no modo de abastecimento externo que foi descrito nas primeira e segunda modalidades também pode ser aplicado em um caso, em que o veículo é um veículo híbrido em paralelo (veículo com um MG). Nessa modalidade, será descrito o caso em que o veículo é um veículo híbrido em paralelo.

[00173] A Figura 12 é um diagrama de blocos geral de um veículo de acordo com uma quarta modalidade da invenção.

[00174] O veículo 152 que é ilustrado na Figura 12 difere do veículo 1 ilustrado na Figura 1 nos aspectos a seguir.

[00175] A potência que é gerada pelo motor 10 é transmitida para as rodas de tração 80 através de uma transmissão 380 e do desacelerador 58. Adicionalmente, um MG 320 é acionado usando-se a potência elétrica da bateria de armazenamento 70. Dessa maneira, o veículo é acionado usando-se as duas potências do motor 10 e do MG 320. Quando a eficiência do motor 10 é alta, o veículo é acionado somente pelo motor 10.

[00176] O MG 320 funciona como um gerador de potência elétrica. O MG 320 é acionado em um modo regenerativo por um inversor 364, e a potência elétrica regenerativa gerada é enviada para a bateria de armazenamento 70 através do inversor 364 e do conversor amplificador 62.

[00177] O inversor 364 converte potência elétrica de CC que é fornecida a partir do conversor amplificador 62 em potência elétrica de CA e fornece a potência elétrica de CA para o MG 320. Dessa maneira, o MG 320 é acionado usando a potência elétrica que é armazenada na bateria de armazenamento 70. Adicionalmente, o inversor 364 converte a potência elétrica de CA que é gerada pelo MG 320 em potência elétrica de CC e fornece a potência elétrica de CC para o conversor amplificador 62.

[00178] No modo de abastecimento externo e no modo de geração de deslocamento, a ECU 200 controla a operação de reforço do con-



versor amplificador 62 como na primeira modalidade ou na segunda modalidade.

[00179] De acordo com essa modalidade descrita acima, a perda elétrica atribuível ao reforço pode ser reduzida como na primeira modalidade ou na segunda modalidade.

#### QUINTA MODALIDADE

[00180] Na modalidade descrita acima, o reforço no conversor amplificador 62 é parado em um caso, em que a potência elétrica que deve ser gerada pelo primeiro MG 20 for igual ou menor do que a potência elétrica A que pode ser gerada pelo primeiro MG 20 na tensão da bateria de armazenamento 70 no modo de abastecimento externo. Entretanto, o reforço no conversor amplificador 62 também pode ser parado Em um caso, em que a potência elétrica que deve ser gerada pelo primeiro MG 20 for igual ou menor do que potência elétrica A' que é ligeiramente menor do que a potência elétrica A.

[00181] A Figura 13 é um diagrama para mostrar o controle de reforço de acordo com uma quinta modalidade da invenção.

[00182] O eixo geométrico horizontal na Figura 13 representa a potência elétrica P que é gerada pelo primeiro MG 20. O eixo geométrico vertical na Figura 13 representa a tensão do sistema VH.

[00183] A característica PR2 da potência elétrica P-VH é similar àquela ilustrada na Figura 6. A característica PR3 da potência elétrica P-VH representa a tensão do sistema VH com respeito à quantidade de geração de potência elétrica do primeiro MG 20 no modo de abastecimento externo. No modo de abastecimento externo, a tensão do sistema VH com respeito à potência elétrica P é configurada de acordo com a característica PR3.

[00184] Nessa modalidade, a operação de reforço pelo conversor amplificador 62 é parada e a tensão da bateria de armazenamento 70 é configurada para a tensão do sistema VH quando a potência elétrica

P for igual ou menor do que a potência elétrica A' que é ligeiramente menor do que A (potência elétrica que o primeiro MG 20 pode gerar sem reforço). Em um caso, em que a potência elétrica P excede a potência elétrica A, a tensão reforçada pelo conversor amplificador 62 é configurada para a tensão do sistema VH.

[00185] Na primeira modalidade, a operação de reforço pelo conversor amplificador é parada em um caso, em que a potência elétrica P for igual ou menor do que A (potência elétrica que o primeiro MG 20 pode gerar na tensão da bateria de armazenamento 70) no modo de abastecimento externo. Nessa quinta modalidade, a operação de reforço pelo conversor amplificador é parada em um caso, em que a potência elétrica P for igual ou menor do que A' ( $<A$ ) no modo de abastecimento externo. Entretanto, a invenção não é limitada a isto.

[00186] Em um caso, em que não há nenhum limite com respeito à variação de potência elétrica que o primeiro MG 20 pode gerar sem a operação de reforço pelo conversor amplificador 62 ou em um caso, em que a potência elétrica solicitada externamente está dentro da variação da geração de potência elétrica pelo primeiro MG 20 sem a operação de reforço durante todo o tempo no modo de abastecimento externo, a operação de reforço pelo conversor amplificador 62 pode ser parada totalmente, independentemente da potência elétrica que deve ser gerada, no modo de abastecimento externo.

[00187] Deve ser observado que a modalidade revelada neste documento é exemplificativa em cada aspecto e não limita a invenção. O escopo da invenção é esclarecido pelas reivindicações, não pela descrição acima, e a invenção inclui qualquer mudança dentro do significado e variação equivalente às reivindicações.

#### LISTA DE REFERÊNCIAS NUMÉRICAS

1, 151, 152 Veículo

10 Motor

11 Sensor de velocidade de rotação do motor  
12 Primeiro resolvidor  
13 Segundo resolvidor  
14 Sensor de velocidade da roda do veículo  
16 Eixo de acionamento  
20, 220 Primeiro MG  
30 Segundo MG  
40 Dispositivo de divisão de potência  
58 Desacelerador  
60 PCU  
62 conversor amplificador  
64, 364 Inversor  
65 Condicionador de ar  
70 Bateria de armazenamento  
78 Dispositivo de conversão de potência elétrica  
80 Roda de tração  
82 Eixo  
84 Tomada  
86, 380 Transmissão  
90 Comutador de IG  
91 Comutador de estacionamento  
92 Alavanca de mudança  
93 Dispositivo de bloqueio de estacionamento  
102 Cilindro  
104 Dispositivo de injeção de combustível  
105 Dispositivo de ignição  
106 Sensor de temperatura de água  
112 Passagem de admissão  
112A Filtro de ar  
112B Medidor de fluxo de ar

112C Sensor de temperatura de ar de admissão  
112D Válvula de borboleta eletrônica  
113 Passagem de escape  
113A Sensor de razão ar-combustível  
113B Conversor catalítico de três vias  
113C Sensor de temperatura do catalisador  
113D Silenciador  
144 Sensor de detonação  
156 Sensor de temperatura  
158 Sensor de corrente  
160 Sensor de tensão  
162 Sensor de posição de acelerador  
200 ECU  
201 Unidade de controle de potência elétrica  
202 Unidade de controle de motor  
203 Unidade de configuração de modo  
300 Cabo de potência elétrica  
301, 308 Plugue  
302 Fonte de alimentação elétrica externa  
304 Linha de potência elétrica  
310 Conector  
320 MG  
700 Aparelho elétrico  
710 Plugue de abastecimento de potência elétrica  
720 Adaptador  
800 Casa  
C1, C2 Capacitor  
Q1, Q2, Transistor de potência  
D1, D2 Diodo  
L Reator

## REIVINDICAÇÕES

1. Veículo (1; 151; 152) compreendendo:

um gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320);

um dispositivo de armazenamento de potência elétrica (70);

um motor de combustão interna (10) configurado para deslocar o veículo (1; 151; 152) e acionar o gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320);

um circuito elétrico (78) configurado para fornecer potência elétrica gerada pelo gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) ou fornecer potência elétrica a partir do dispositivo de armazenamento de potência elétrica (70) para um receptor de potência no exterior do veículo (1; 151; 152);

um circuito de acionamento (64; 364) configurado para acionar o gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320);

um conversor amplificador (62) disposto entre o dispositivo de armazenamento de potência elétrica (70) e o gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320);

um inversor disposto entre o conversor amplificador e o gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320); e

### **caracterizado por**

uma unidade de controle eletrônico (200) configurada para colocar o veículo (1; 151; 152) em um primeiro modo ou em um segundo modo, o primeiro modo sendo um modo no qual a potência elétrica é gerada no gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) pelo motor de combustão interna (10) durante o estacionamento do veículo (1; 151; 152) e a potência elétrica gerada é fornecida para o receptor de potência no exterior do veículo (1; 151; 152), o segundo modo sendo um modo no qual a potência elétrica é gerada no gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) pelo motor de combustão interna (10) durante o deslocamento do veículo (1; 151; 152) e a unidade de con-

trole eletrônico (200) é configurada para limitar uma operação do conversor amplificador (62) no primeiro modo reduzindo a perda de potência elétrica atribuível à amplificação quando a potência elétrica gerada é fornecida ao receptor de potência no exterior do veículo.

2. Veículo (1; 151; 152), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que:**

a unidade de controle eletrônico (200) é configurada para estabelecer uma primeira tensão que é menor do que uma segunda tensão;

a primeira tensão é uma tensão de um lado do circuito de acionamento (64; 364) no primeiro modo; e

a segunda tensão é uma tensão do lado do circuito de acionamento (64; 364) no segundo modo, quando o gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) abastece uma potência elétrica igual a uma potência elétrica no primeiro modo.

3. Veículo, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que**

a unidade de controle eletrônico (200) é configurada para executar uma operação de aumento pelo conversor amplificador (62) no segundo modo independentemente de potência elétrica que deve ser gerada pelo gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320), e

em que a unidade de controle eletrônico (200) é configurada para parar a operação de aumento pelo conversor amplificador (62) no primeiro modo na situação em que a potência elétrica que deve ser gerada pelo gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) é igual ou menor do que um valor predeterminado.

4. Veículo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que:**

a potência elétrica que deve ser gerada pelo gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) é potência elétrica obtida subtra-

indo-se uma segunda potência elétrica de uma primeira potência elétrica, em um caso, em que o fornecimento da primeira potência elétrica é solicitado a partir do receptor de potência no exterior do veículo (1; 151; 152), e a segunda potência elétrica é fornecida a partir do dispositivo de armazenamento de potência elétrica (70) para o receptor de potência no exterior no primeiro modo.

5. Veículo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que:**

a potência elétrica que deve ser gerada pelo gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) é potência elétrica obtida adicionando-se uma primeira potência elétrica a uma segunda potência elétrica, em um caso, em que o fornecimento da primeira potência elétrica é solicitado a partir do receptor de potência no exterior do veículo (1; 151; 152), e a segunda potência elétrica é fornecida a partir do gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) para o dispositivo de armazenamento de potência elétrica (70) no primeiro modo.

6. Veículo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que:**

a potência elétrica que deve ser gerada pelo gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) é uma primeira potência elétrica, em um caso, em que o fornecimento da primeira potência elétrica é solicitado a partir do receptor de potência no exterior do veículo (1; 151; 152), nenhuma potência elétrica é fornecida a partir do dispositivo de armazenamento de potência elétrica (70) para o receptor de potência no exterior do veículo (1; 151; 152), e nenhuma potência elétrica é fornecida a partir do gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) para o dispositivo de armazenamento de potência elétrica (70) no primeiro modo.

7. Veículo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que**

a unidade de controle eletrônico (200) é configurada para executar a operação de aumento pelo conversor amplificador (62) em um caso, em que a potência elétrica que deve ser gerada pelo gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) excede o valor predeterminado no primeiro modo, e

a unidade de controle eletrônico (200) é configurada para estabelecer uma terceira tensão inferior a uma quarta tensão num caso onde uma tensão estabelecida no lado do circuito de acionamento (64; 364) pela operação de aumento no primeiro modo é inferior a um valor limite superior de aumento pelo conversor amplificador (62);

a terceira tensão é a tensão estabelecida no lado do circuito de acionamento (64; 364) pela operação de aumento no primeiro modo; e

a quarta tensão é uma tensão estabelecida no lado do circuito de acionamento (64; 364) pela operação de aumento do conversor amplificador no segundo modo, quando o gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) abastece a potência elétrica igual à potência elétrica no primeiro modo.

8. Veículo, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de** que o valor predeterminado é potência elétrica que o gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) pode gerar sem o aumento.

9. Veículo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que a unidade de controle eletrônico (200) está configurada para parar uma operação de aumento pelo conversor amplificador no primeiro modo.

10. Aparelho de controle para um veículo (1; 151; 152) incluindo um gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320), um dispositivo de armazenamento de potência elétrica (70), um motor de combustão interna (10) configurado para deslocar o veículo (1; 151; 152) e



acionar o gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320), um circuito elétrico (78) configurado para fornecer na saída potência elétrica gerada pelo gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) ou potência elétrica fornecida a partir do dispositivo de armazenamento de potência elétrica (70) para receptor de energia no exterior do veículo (1; 151; 152), um circuito de acionamento (64; 364) configurado para acionar o gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320), e um conversor amplificador (62) disposto entre o dispositivo de armazenamento de potência elétrica (70) e o gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320), e um inversor disposto entre o conversor amplificador e o gerador de potência elétrica,

o aparelho de controle **caracterizado pelo fato de** que compreende:

uma unidade de controle eletrônico (200) configurada para colocar o veículo (1; 151; 152) em um primeiro modo ou em um segundo modo, a unidade de controle eletrônico (200) sendo configurada para limitar uma operação do conversor amplificador (62) no primeiro modo reduzindo a perda de potência elétrica atribuível à amplificação quando a potência elétrica gerada é fornecida ao receptor de potência no exterior do veículo, o primeiro modo sendo um modo no qual potência elétrica é gerada no gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) pelo motor de combustão interna (10) durante o estacionamento do veículo (1; 151; 152) e a potência elétrica gerada é fornecida para receptor de potência no exterior do veículo (1; 151; 152), e o segundo modo sendo um modo no qual a potência elétrica é gerada no gerador de potência elétrica (20; 220; 230; 320) pelo motor de combustão interna (10) durante o deslocamento do veículo (1; 151; 152).

FIG. 1

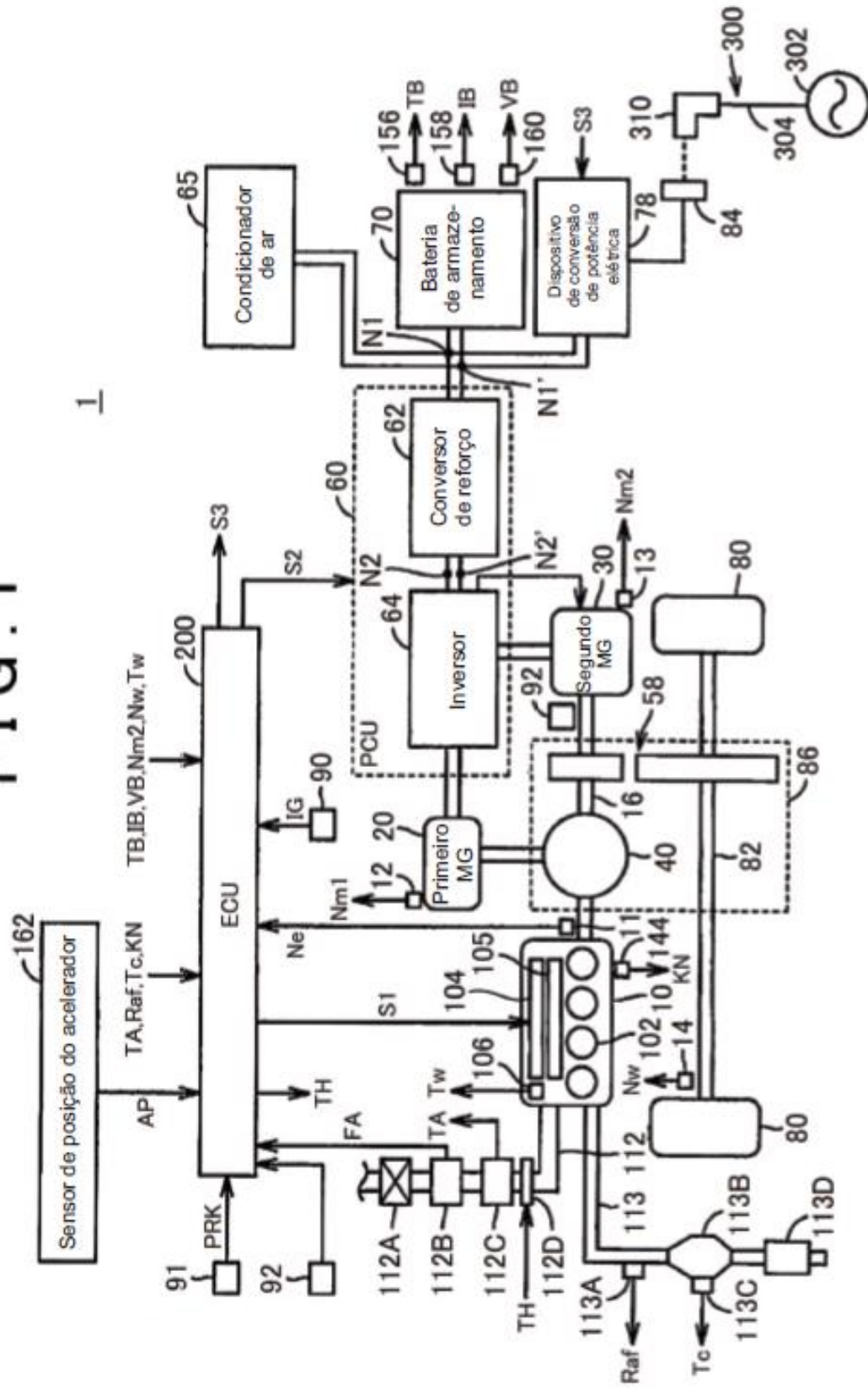


FIG. 2

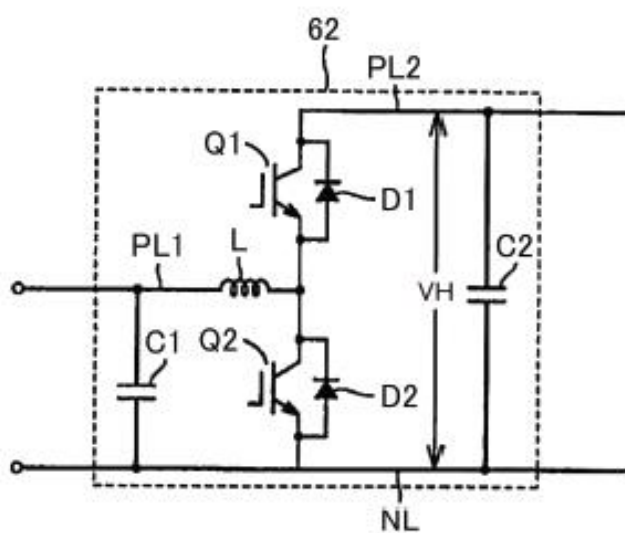


FIG. 3

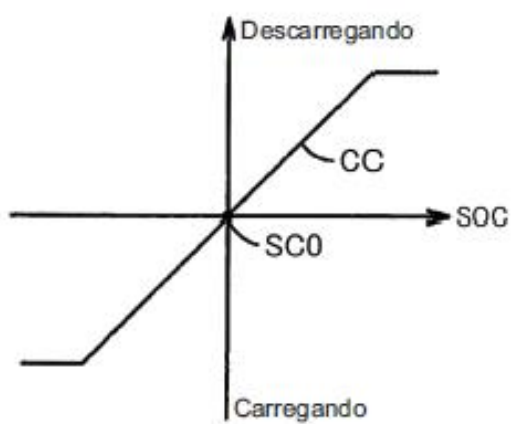


FIG. 4

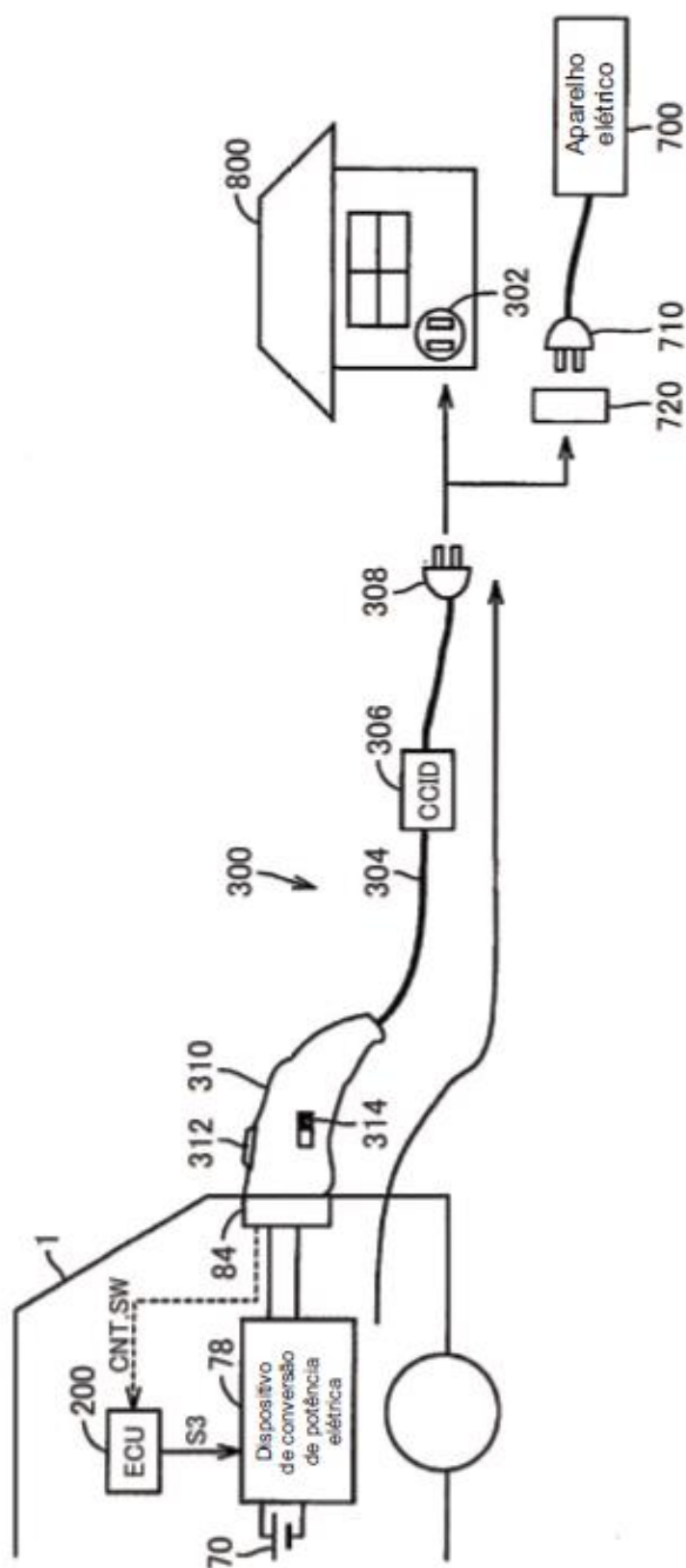


FIG. 5

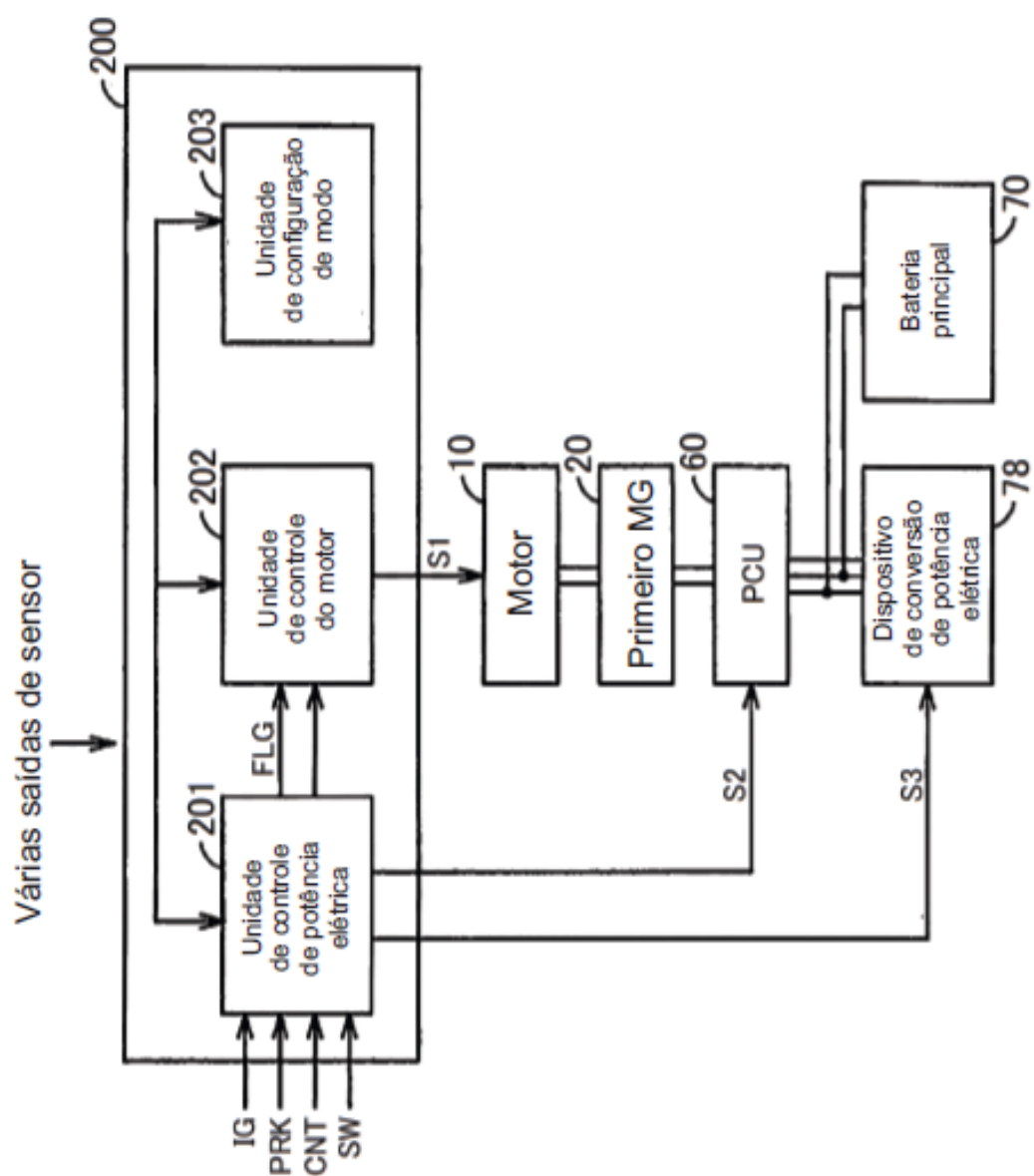


FIG. 6

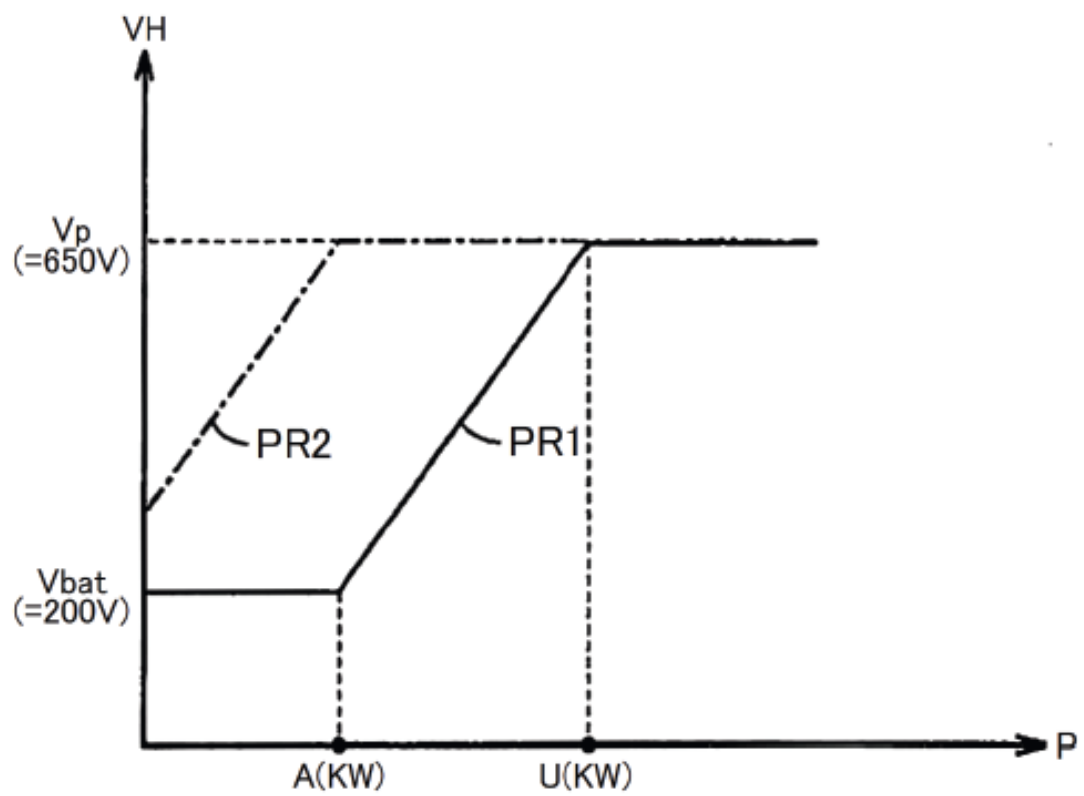
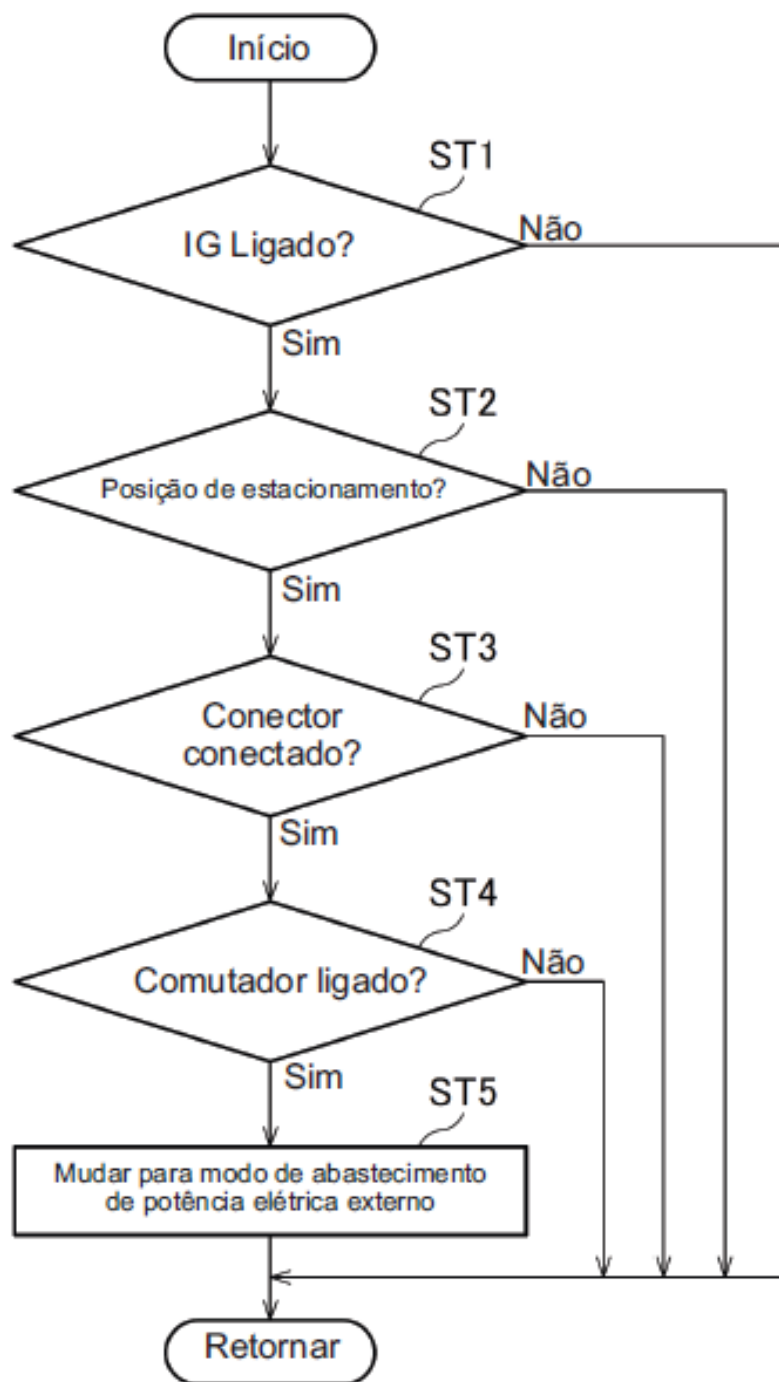


FIG. 7



## FIG. 8

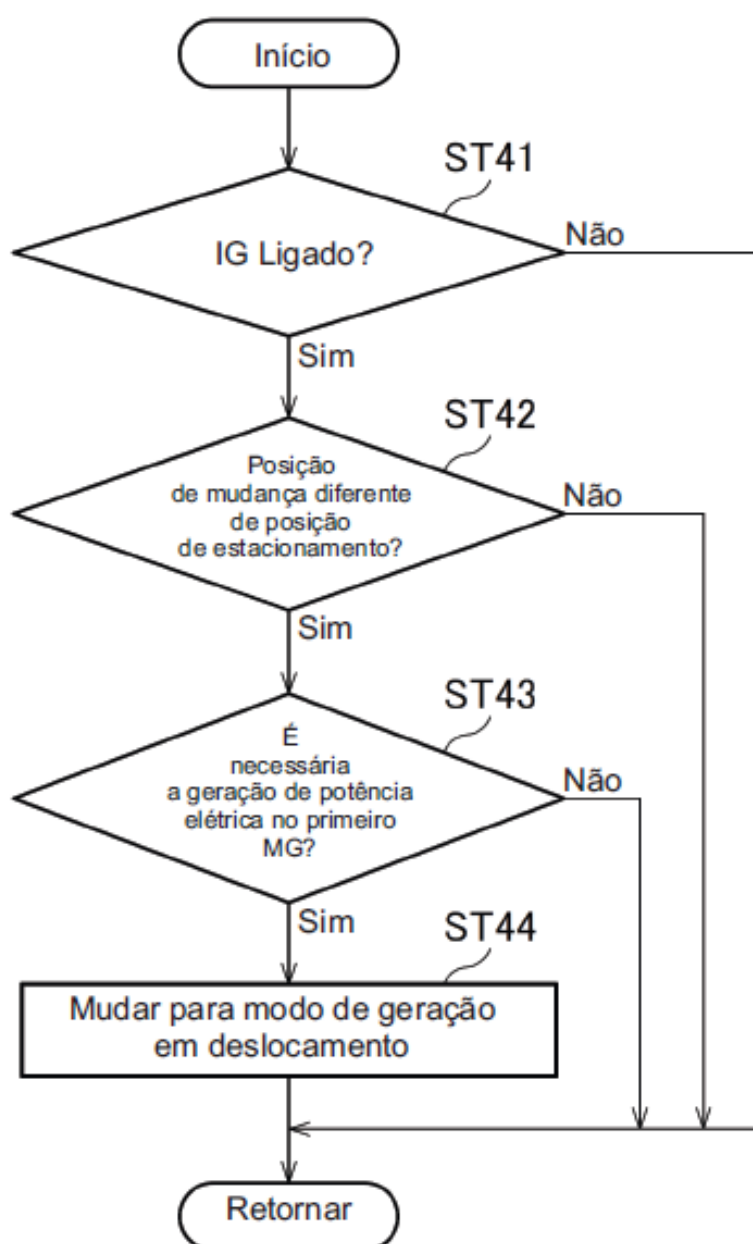




FIG. 9

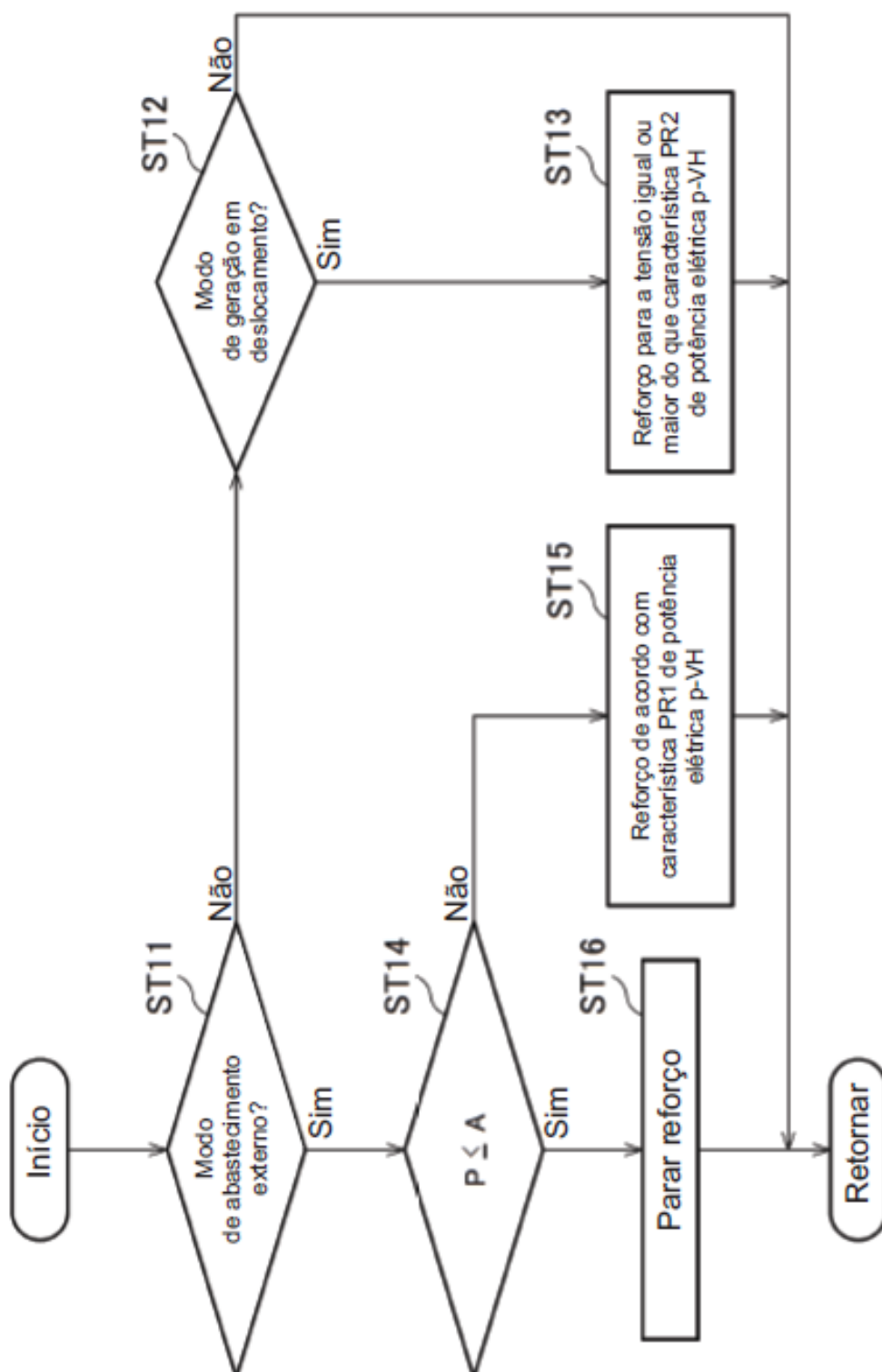


FIG. 10A

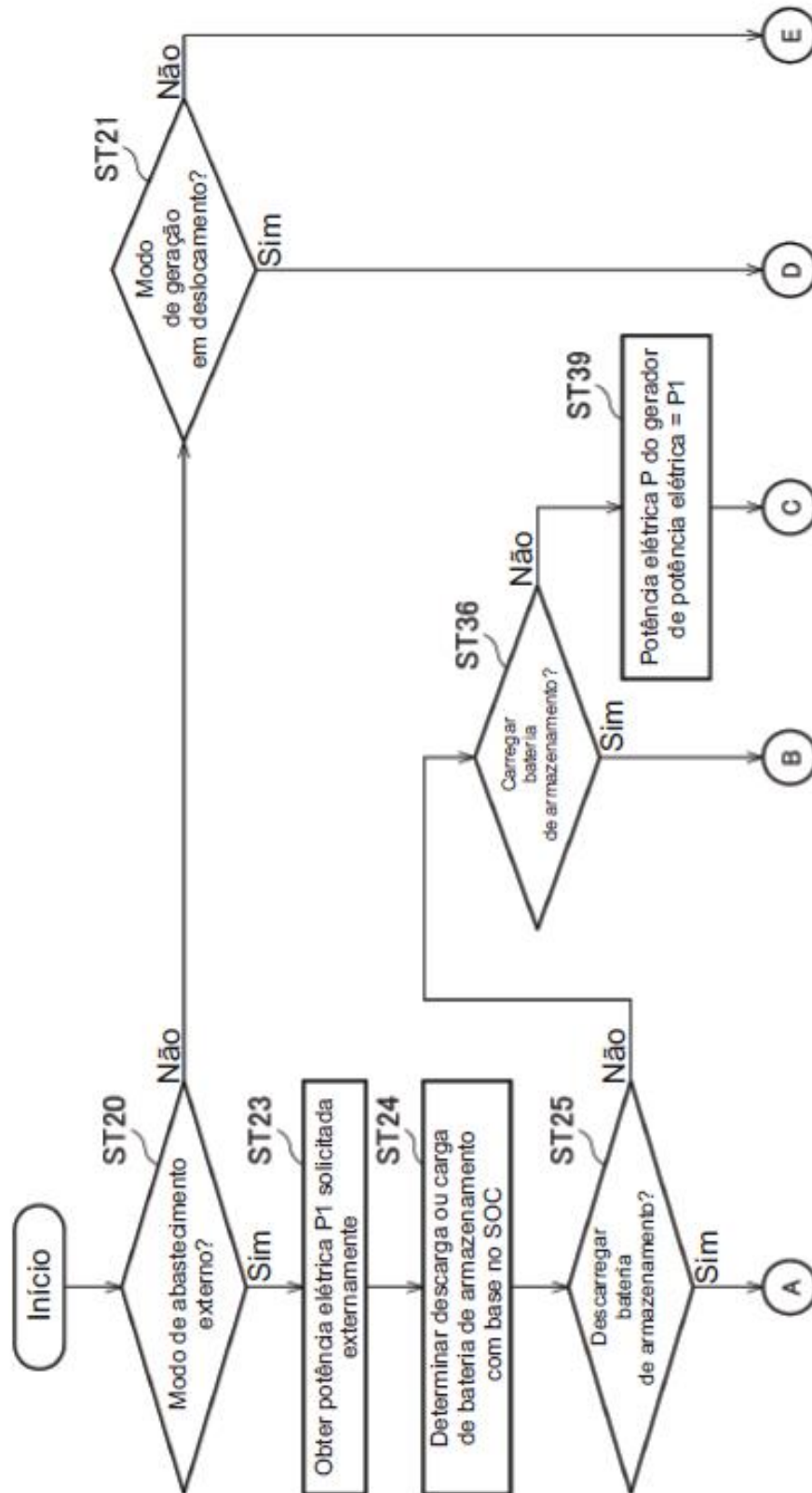
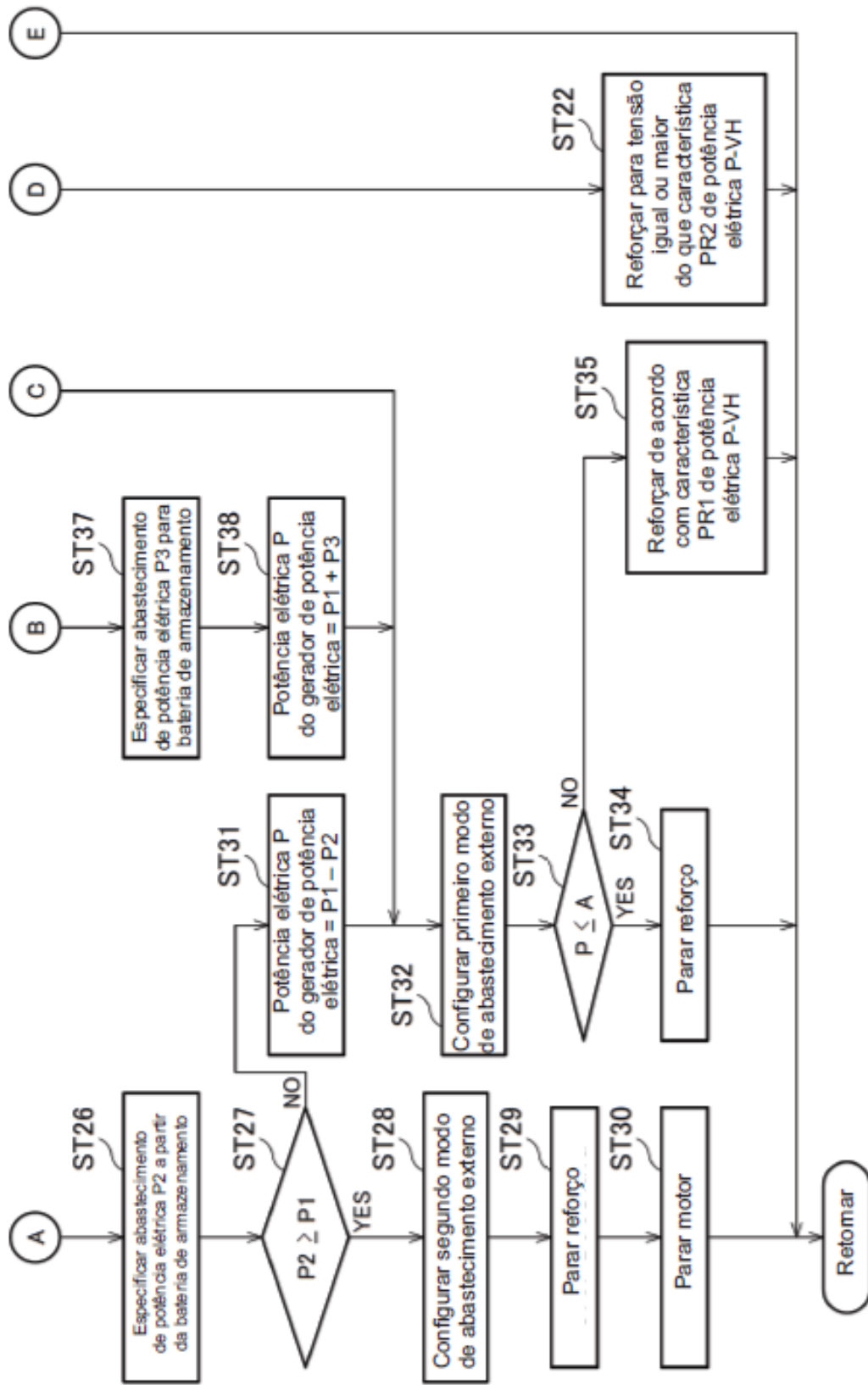


FIG. 10B



**FIG. 11**

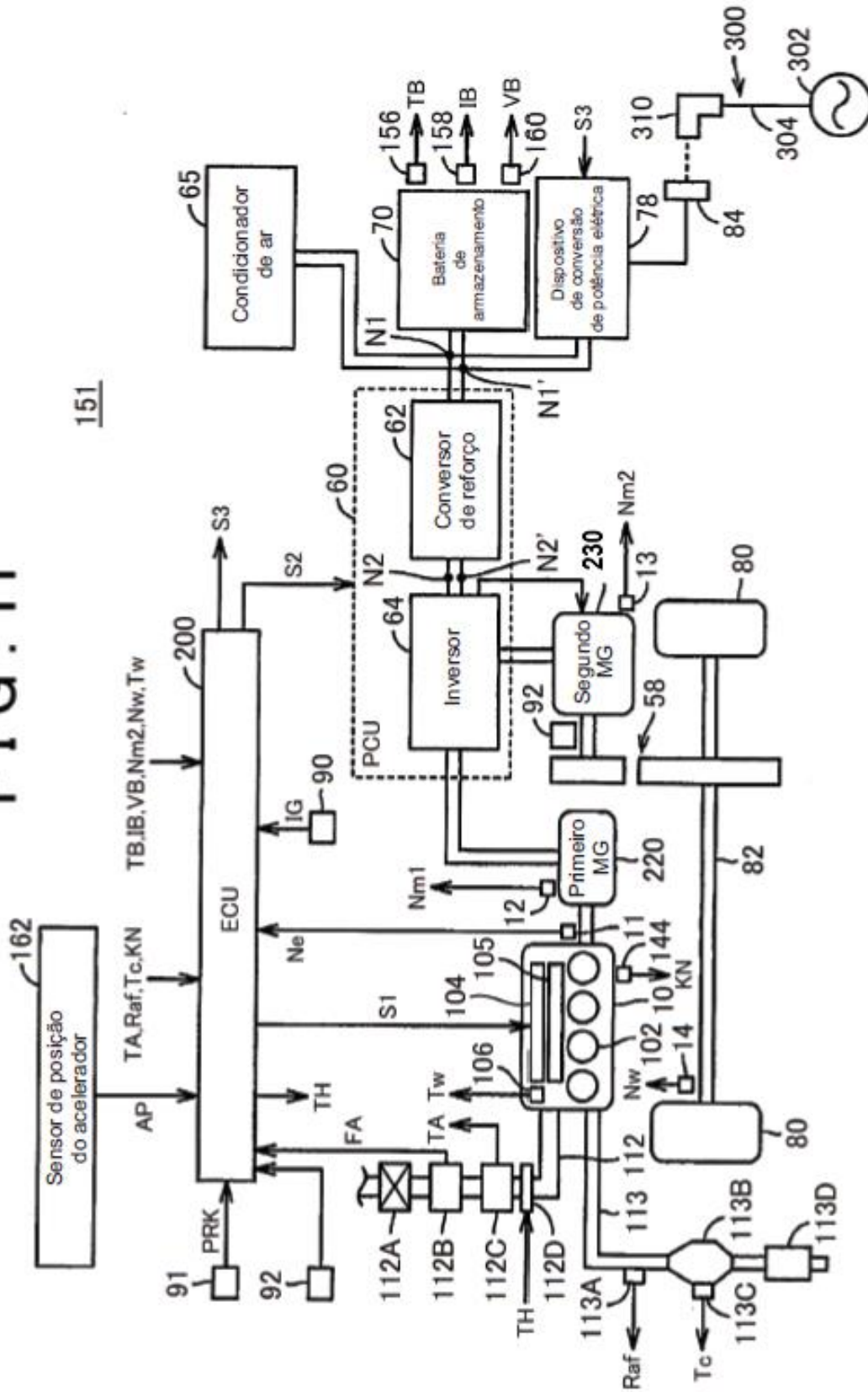


FIG. 12

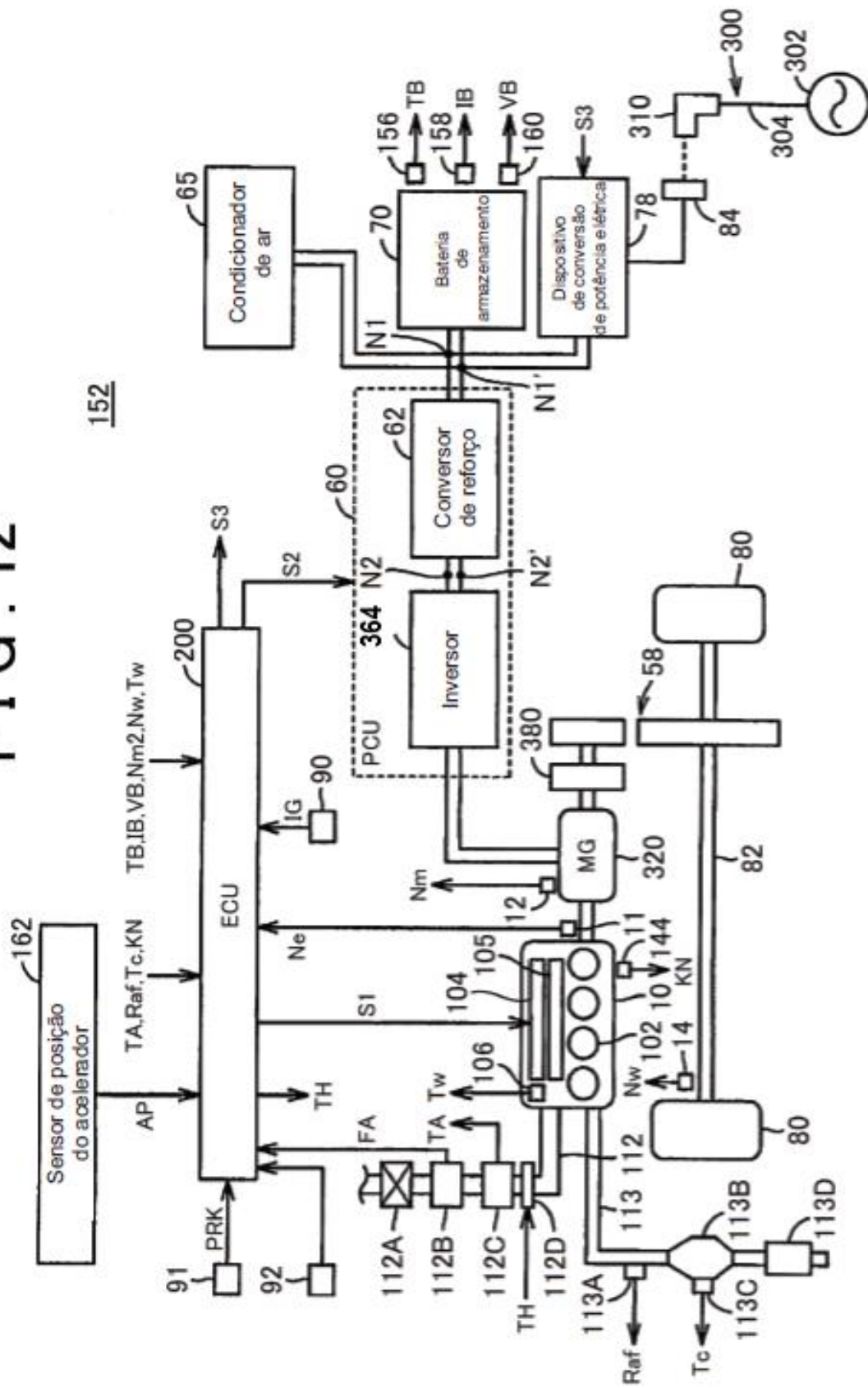


FIG. 13

