



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

(11) BR 112014018596-4 B1



(22) Data do Depósito: 01/02/2012

(45) Data de Concessão: 14/04/2020

(54) Título: DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO PARA VEÍCULO HÍBRIDO

(51) Int.Cl.: B60W 10/10; B60K 6/365; B60K 6/445; B60K 6/547; B60W 20/00.

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

(72) Inventor(es): TOMOHITO ONO; YUJI IWASE; MAKOTO FUNAHASHI; ATSUSHI TABATA; TOORU MATSUBARA; TATSUYA IMAMURA; KOICHI OKUDA; HIDEAKI KOMADA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2012052299 de 01/02/2012

(87) Publicação PCT: WO 2013/114594 de 08/08/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 29/07/2014

(57) Resumo: RESUMO Patente de Invenção: "DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO PARA VEÍCULO HÍBRIDO". A presente invenção refere-se a um dispositivo de acionamento para um veículo híbrido incluindo um mecanismo de transmissão de energia (10) que está ligado a um motor (1) e transmite uma rotação do motor; um mecanismo de diferencial (20) que liga o mecanismo de transmissão de energia às rodas de acionamento (32); e um dispositivo de comutação (CL1, BK1) que realiza a mudança de velocidade do mecanismo de transmissão de energia, no qual o mecanismo diferencial inclui um primeiro elemento rotativo (24) que está ligado a um elemento de saída (13) do mecanismo de transmissão de energia, um segundo elemento rotativo (21) que está ligado a uma primeira máquina elétrica rotativa (MG1) e um terceiro elemento rotativo (23) que está ligado à segunda máquina elétrica rotativa (MG2) e às rodas de acionamento, e em que a rotação do elemento de saída do mecanismo de transmissão de energia é limitada pelo dispositivo de comutação.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO PARA VEÍCULO HÍBRIDO"**.

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a um dispositivo de acionamento para um veículo híbrido.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

[002] Convencionalmente, tem sido conhecido um veículo híbrido que inclui um mecanismo de transmissão de engrenagem. Por exemplo, o documento da Patente 1 descreveu uma tecnologia sobre um dispositivo de acionamento para um veículo híbrido que inclui um mecanismo de transmissão da engrenagem configurado para transmitir uma rotação de um motor de combustão interna para um mecanismo de separação de energia através da mudança de velocidade, um primeiro eixo de transmissão configurado para transmitir uma energia a partir do motor de combustão interna para o mecanismo de transmissão de engrenagem e um segundo eixo de transmissão configurado para transmitir uma energia produzida a partir do mecanismo de transmissão da engrenagem para o mecanismo de separação de energia. O mecanismo de transmissão da engrenagem mencionado no documento de patente 1 inclui um mecanismo diferencial, em que dois mecanismos de engrenagem planetária são combinados, um primeiro freio capaz de parar a rotação de uma engrenagem do anel R1 do mecanismo diferencial, um segundo freio capaz de parar a rotação de uma engrenagem do anel R2 e uma embreagem configurada para interromper a transmissão de energia da primeira transmissão para a engrenagem do anel R1.

DOCUMENTO DA TÉCNICA ANTERIOR

DOCUMENTO DE PATENTE

[003] Documento de patente 1: Pedido de Patente Japonesa No. 2009-190.694 (JP 2009-190694 A)

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

PROBLEMA A SER RESOLVIDO PELA INVENÇÃO

[004] No veículo híbrido incluindo um mecanismo capaz de transmitir uma rotação de um motor através de uma mudança de velocidade, de preferência, o dispositivo de acionamento pode ser simplificado. Por exemplo, é preferível que a configuração do dispositivo de acionamento seja simples e a viagem com duas máquinas elétricas rotativas utilizadas como fontes de energia possa ser alcançada.

[005] Um objetivo da presente invenção é o de prover um dispositivo de acionamento para o veículo híbrido capaz de realizar a mudança de velocidade para a rotação de um motor e viajar com duas máquinas rotativas elétricas utilizadas como fontes de energia com uma estrutura simples.

MEIOS PARA RESOLVER O PROBLEMA

[006] Um dispositivo de acionamento para um veículo híbrido da presente invenção inclui: um mecanismo de transmissão de energia que é ligado a um motor e transmite uma rotação do motor; um mecanismo diferencial que liga o mecanismo de transmissão de energia às rodas de acionamento; e um dispositivo de comutação que realiza a mudança de velocidade do mecanismo de transmissão de energia, no qual o mecanismo diferencial inclui um primeiro elemento rotativo, que está ligado a um elemento de saída do mecanismo de transmissão de energia, um segundo elemento rotativo, que está ligado a uma primeira máquina elétrica rotativa e um terceiro elemento rotativo, que está ligado a uma segunda máquina rotativa elétrica e às rodas de acionamento, e em que a rotação do elemento de saída do mecanismo de transmissão de energia é limitada pelo dispositivo de comutação.

[007] No dispositivo de acionamento acima mencionado para o veículo híbrido, de preferência, o mecanismo de transmissão de energia pode acelerar e produzir uma rotação do motor.

[008] No dispositivo de acionamento acima mencionado para o veículo híbrido, de preferência, o mecanismo de transmissão de energia pode desacelerar e produzir uma rotação do motor.

[009] De preferência, o dispositivo de acionamento acima mencionado para o veículo híbrido tem um modo de limitar a rotação de um elemento de saída do mecanismo de transmissão de energia por meio do dispositivo de comutação e viajando com a primeira máquina elétrica rotativa e a segunda máquina elétrica rotativa utilizada, como fontes de energia.

[0010] No dispositivo de transmissão acima mencionado para o veículo híbrido, de preferência, o mecanismo de transmissão de energia é um mecanismo diferencial e o dispositivo de comutação realiza a mudança de velocidade do mecanismo de transmissão de energia por comutação entre um estado de limitar um movimento diferencial do mecanismo de transmissão de energia e um estado de permitir um movimento diferencial do mecanismo de transmissão de energia.

[0011] No dispositivo de acionamento acima mencionado para o veículo híbrido, de preferência, as mudanças de velocidade do mecanismo de transmissão de energia e do mecanismo diferencial são realizadas ao mesmo tempo.

[0012] No dispositivo de acionamento acima mencionado para o veículo híbrido, de preferência, quando as mudanças de velocidade no mecanismo de transmissão de energia e no mecanismo diferencial são realizadas ao mesmo tempo, uma relação de engrenagem de transmissão de um mecanismo de transmissão de energia e o mecanismo diferencial é aumentada enquanto que a relação de engrenagem de transmissão do outro é reduzida.

[0013] No dispositivo de transmissão acima mencionado para o veículo híbrido, de preferência, o mecanismo de transmissão de energia é um mecanismo diferencial e o dispositivo de comutação inclui

uma embreagem capaz de ligar os elementos rotativos do mecanismo de transmissão de energia e um freio que limita a rotação dos elementos rotativos do mecanismo de transmissão de energia.

EFEITO DA INVENÇÃO

[0014] O dispositivo de acionamento para o veículo híbrido de acordo com a presente invenção inclui: um mecanismo de transmissão de energia que é ligado a um motor e transmite uma rotação do motor; um mecanismo diferencial que liga o mecanismo de transmissão de energia às rodas de acionamento; e um dispositivo de comutação que realiza a mudança de velocidade do mecanismo de transmissão de energia. O mecanismo diferencial inclui um primeiro elemento rotativo, que está ligado a um elemento de saída do mecanismo de transmissão de energia, um segundo elemento rotativo, que está ligado a uma primeira máquina elétrica rotativa e um terceiro elemento rotativo, que está ligado a uma segunda máquina elétrica rotativa e às rodas de acionamento. O dispositivo de acionamento para o veículo híbrido limita a rotação do elemento de saída do mecanismo de transmissão de energia através do dispositivo de comutação. Com uma estrutura simples, o dispositivo de acionamento para o veículo híbrido de acordo com a presente invenção exerce um efeito que a mudança de velocidade pode ser realizada durante a condução do motor e que o veículo possa viajar com dois dispositivos elétricos rotativos utilizados como fontes de energia.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0015] [Figura 1] A figura 1 é um diagrama de esqueleto de um veículo de acordo com uma modalidade.

[0016] [Figura 2] A figura 2 é um diagrama da relação de entrada / saída do veículo de acordo com a modalidade.

[0017] [Figura 3] A figura 3 é um diagrama, mostrando uma mesa de acoplamento operacional do dispositivo de acionamento para um

veículo híbrido de acordo com a modalidade.

[0018] [Figura 4] A figura 4 é um gráfico monográfico sobre o modo EV de motor único.

[0019] [Figura 5] A figura 5 é um gráfico monográfico sobre o modo EV de ambos os motores.

[0020] [Figura 6] A figura 6 é um gráfico monográfico sobre o modo de viagem HV em baixa condição

[0021] [Figura 7] A figura 7 é um gráfico monográfico sobre o modo de viagem HV em alta condição.

[0022] [Figura 8] A figura 8 é um diagrama, mostrando a linha de eficiência da transmissão teórica de acordo com a modalidade.

[0023] [Figura 9] A figura 9 é um fluxograma relativo ao controle de arranque do motor da modalidade.

[0024] [Figura 10] A figura 10 é um gráfico de tempo relativo ao controle de arranque do motor da modalidade.

[0025] [Figura 11] A figura 11 é um diagrama de esqueleto de um veículo de acordo com uma primeira modificação da modalidade.

[0026] [Figura 12] A figura 12 é um diagrama de esqueleto de um veículo de acordo com uma segunda modificação da modalidade.

[0027] [Figura 13] A figura 13 é um diagrama de esqueleto de um veículo de acordo com uma terceira modificação da modalidade.

MODOS PARA REALIZAR A INVENÇÃO

[0028] A seguir, um dispositivo de acionamento de um veículo híbrido de acordo com uma modalidade da presente invenção será descrito com referência aos desenhos. No entanto, a presente invenção não está limitada pela modalidade. Além disso, os componentes da modalidade descrita a seguir, incluem os componentes que os versados na técnica podem facilmente imaginar ou os substancialmente equivalentes aos mesmos.

[MODALIDADE]

[0029] A modalidade será descrita com referência à figura 1 à figura 10. A presente modalidade se refere a um dispositivo de acionamento para um veículo híbrido. A figura 1 é um diagrama de esqueleto de um veículo de acordo com a modalidade da presente invenção e a figura 2 é um diagrama da relação de entrada / saída do veículo de acordo com a modalidade.

[0030] Um veículo 100 da presente modalidade é um veículo híbrido que inclui um motor 1, uma primeira máquina elétrica rotativa MG1 e uma segunda máquina elétrica rotativa MG2 como fontes de energia. O veículo 100 pode ser um veículo híbrido plug-in capaz de ser recarregável a partir de uma fonte de energia elétrica externa. Como mostrado nas figuras 1 e 2, o veículo 100 inclui o motor 1, um primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, um segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, a primeira máquina elétrica rotativa MG1, a segunda máquina elétrica rotativa MG2, uma embreagem CL1, um freio BK1, um ECU HV 50, um 60 ECU MG e um ECU de motor 70.

[0031] Além disso, o dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 de acordo com a presente modalidade inclui o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, a embreagem CL1, e o freio BK1. O dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 pode incluir ainda os respectivos dispositivos de controle, tais como ECU 50, 60, 70. O dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 pode ser aplicado a um veículo FF (motor dianteiro, tração de roda dianteira) ou um veículo RR (motor traseiro, tração de roda traseira) ou similares. O dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 é montado no veículo 100 com uma direção axial do mesmo alinhada com a direção da largura do veículo, por exemplo.

No dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 da presente modalidade, uma unidade de engrenagem de transmissão é constituída

da pelo primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, a embreagem CL1 e o freio BK1. Além disso, a unidade diferencial é constituída pelo segundo mecanismo de engrenagem planetária 20. Além disso, um dispositivo de comutação que realiza a mudança de velocidade do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, é constituído pela embreagem CL1 e pelo freio BK1.

[0021] O motor 1 que é um motor de combustão converte a energia de combustão do combustível em movimento rotativo de um eixo de saída para a saída. O eixo de saída do motor 1 está ligado a um eixo de entrada 2. O eixo de entrada 2 é um eixo de entrada de um dispositivo de transmissão de energia. O dispositivo de transmissão de energia inclui a primeira máquina elétrica rotativa MG1, a segunda máquina elétrica rotativa MG2, a embreagem CL1, o freio BK1 e um dispositivo diferencial 30. O eixo de entrada 2 está disposto de forma coaxial com o eixo de saída do motor, em uma linha de extensão do eixo de saída. O eixo de entrada 2 está ligado a um primeiro transportador 14 do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10.

[0022] O primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 da presente modalidade está ligado ao motor 1 e corresponde ao mecanismo de transmissão de energia, que transmite uma rotação do motor 1. Como um exemplo do mecanismo de transmissão de energia, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 que serve como um mecanismo diferencial é mostrado aqui. O primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 é montado no veículo 100, como um primeiro mecanismo diferencial. O primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, é um mecanismo diferencial do lado de entrada, que está disposto sobre o lado do motor 1 em relação ao segundo mecanismo de engrenagem planetária 20. O primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 pode produzir uma rotação do motor através de uma mudança de velocidade. O primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10

é do tipo pinhão único, incluindo uma primeira engrenagem solar 11, um primeiro pinhão 12, uma primeira engrenagem do anel 13 e um primeiro transportador 14.

[0023] A primeira engrenagem do anel 13 é coaxial com a primeira engrenagem solar 11 e disposta no lado de fora, na direção radial da primeira engrenagem solar 11. A primeira engrenagem do pinhão 12 está disposta entre a primeira engrenagem solar 11 e a primeira engrenagem do anel 13 e engrena com a primeira engrenagem solar 11 e a primeira engrenagem do anel 13. A primeira engrenagem de pinhão 12 é suportada de forma rotativa pelo primeiro transportador 14. O primeiro transportador 14 está ligado ao eixo de entrada 2 e gira integralmente com o eixo de transmissão 2. A primeira engrenagem de pinhão 12 pode girar em torno do eixo central do eixo de entrada 2, em conjunto com o eixo de entrada 2 (gira em torno de um eixo que não o seu próprio) e pode girar em torno do eixo central da primeira engrenagem de pinhão 12 apoiada pelo primeiro transportador 14 (girar em torno de seu próprio eixo).

[0024] A embreagem CL1 é um dispositivo de embreagem que pode se conectar à primeira engrenagem solar 11 com o primeiro transportador 14. Embora a embreagem CL1 possa ser, por exemplo, embreagem do tipo de engajamento de fricção, ela não se limita a este tipo, mas um dispositivo de embreagem conhecido, tal como uma embreagem do tipo de garra pode ser utilizada como a embreagem CL1. A embreagem CL1 é controlada por pressão hidráulica, por exemplo, de modo que ela esteja engajada ou liberada. A embreagem CL1 na condição de engajamento completo pode conectar a primeira engrenagem solar 11 com o primeiro transportador 14 e girar a primeira engrenagem solar 11 e o primeiro transportador 14 integralmente. A embreagem CL1 em condições de engajamento completo limita o movimento diferencial do primeiro mecanismo de engrenagem planetária

10. Por outro lado, a embreagem CL1 em uma condição de liberação separa a primeira engrenagem solar 11, do primeiro transportador 14 para permitir que a primeira engrenagem solar 11 e o primeiro transportador 14, girem um em relação ao outro. Isto é, a embreagem CL1 na condição de liberação permite o movimento diferencial entre o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10. Entretanto, a embreagem CL1 pode ser controlada em um estado de semiacoplamento.

[0025] O freio BK1 é um dispositivo de frenagem capaz de limitar a rotação da primeira engrenagem solar 11. O freio BK1 inclui um elemento de engate, que está ligado à primeira engrenagem solar 11 e um elemento de engate, que está ligado a um lado do corpo do veículo, por exemplo, um invólucro do dispositivo de transmissão de energia. Embora o freio BK1 possa ser um dispositivo de embreagem do tipo de engajamento por atrito semelhante à embreagem CL1, ele não se limita a este tipo, mas qualquer dispositivo de embreagem conhecido, tal como a embreagem de garra pode ser usada como o freio BK1. O freio BK1 é controlado por pressão hidráulica, por exemplo, de modo que ele esteja envolvido ou liberado. O freio BK1 em uma condição de engajamento completo pode ligar a primeira engrenagem solar 11 ao lado do corpo do veículo para limitar a rotação da primeira engrenagem solar 11. Por outro lado, o freio BK1 em uma condição de liberação separa a primeira engrenagem solar 11, do lado do corpo do veículo para permitir a rotação da primeira engrenagem solar 11. Entretanto, o freio BK1 pode ser controlado em uma condição de semiacoplamento.

[0026] O segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 da presente modalidade corresponde a um mecanismo diferencial configurado para ligar o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 para as rodas de acionamento 32. O segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 está montado no veículo 100, como um segundo

mecanismo diferencial. O segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 é um mecanismo diferencial do lado de saída, que está disposto sobre o lado da roda de acionamento 32 em relação ao primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10. O segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 é do tipo de pinhão único, incluindo uma segunda engrenagem solar 21, um segundo pinhão 22, uma segunda engrenagem do anel 23, e um segundo transportador 24. O segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 está disposto de forma coaxial com o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 e oposto ao motor 1 através do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10.

[0027] A segunda engrenagem do anel 23 é coaxial com a segunda engrenagem solar 21 e disposta no lado de fora, na direção radial da segunda engrenagem solar 21. A segunda engrenagem de pinhão 22 é disposta entre a segunda engrenagem solar 21 e a segunda engrenagem do anel 23 e engrena com a segunda engrenagem solar 21 e a segunda engrenagem do anel 23. A segunda engrenagem de pinhão 22 é suportada de forma rotativa pelo segundo transportador 24. O segundo transportador 24 é ligado à primeira engrenagem do anel 13 e gira integralmente com a primeira engrenagem de anel 13. A segunda engrenagem de pinhão 22 pode girar em torno do eixo central do eixo de entrada 2, juntamente com o segundo transportador 24 (gira em torno de um eixo que não o seu próprio) e pode girar em torno do eixo central da segunda engrenagem de pinhão 22 apoiado pelo segundo transportador 24 (gira em torno de seu próprio eixo). A primeira engrenagem do anel 13 é um elemento de saída do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 e pode produzir uma entrada de rotação para o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 do motor 1 para o segundo transportador 24. O segundo transportador 24, corresponde a um primeiro elemento rotativo, que está ligado ao

elemento de saída do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10.

[0028] Um eixo rotativo 33 da primeira máquina elétrica rotativa MG1 está ligado à segunda engrenagem solar 21. O eixo rotativo 33 da primeira máquina elétrica rotativa MG1 está disposto de forma coaxial com o eixo de entrada 2 e gira solidariamente com a segunda engrenagem solar 21. A segunda engrenagem solar 21 corresponde a um segundo elemento rotativo ligado à primeira máquina elétrica rotativa MG1. Uma engrenagem conduzida contadora 25 está ligada à segunda engrenagem do anel 23. A engrenagem conduzida contadora 25 é uma engrenagem de saída que gira solidariamente com a segunda engrenagem de anel 23. A segunda engrenagem do anel 23 corresponde a um terceiro elemento rotativo, que está ligado à segunda máquina elétrica rotativa MG2 e às rodas de acionamento 32. A segunda engrenagem do anel 23 é um elemento de saída capaz de produzir uma entrada de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1 ou o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 para as rodas de acionamento 32.

[0029] A engrenagem conduzida contadora 25 engrena com uma engrenagem conduzida contadora 26. A engrenagem conduzida contadora 26 está ligada a uma engrenagem de pinhão 28 através de um contra eixo 27. A engrenagem conduzida contadora 26 gira integralmente com a engrenagem de pinhão 28. A engrenagem de redução 35 engrena com a engrenagem conduzida contadora 26. A engrenagem de redução 35 está ligada a um eixo rotativo 34 da segunda máquina elétrica rotativa MG2. Isto é, uma rotação da segunda máquina elétrica rotativa MG2 é transmitida para a engrenagem conduzida contadora 26 através da engrenagem de redução 35. A engrenagem de redução 35 tem um diâmetro menor do que a engrenagem conduzida contadora 26 e reduz a velocidade de rotação da segunda máquina elétrica

rotativa MG2 e transmite para a engrenagem conduzida contadora 26.

[0030] A engrenagem de pinhão 28 engrena com uma engrenagem de anel diferencial 29 do dispositivo diferencial 30. O dispositivo diferencial 30 está ligado às rodas de acionamento 32 através de eixos de acionamento direito / esquerdo 31. A segunda engrenagem do anel 23 está ligada às rodas de acionamento 32 através da engrenagem conduzida contadora 25, a engrenagem conduzida contadora 26, a engrenagem de pinhão 28, o dispositivo diferencial 30 e o eixo de acionamento 31. A segunda máquina elétrica rotativa MG2 está ligada a um caminho de transmissão de energia entre a segunda engrenagem do anel 23 e as rodas de acionamento 32, e capaz de transmitir energia de cada um da segunda engrenagem de anel 23, e as rodas de acionamento 32.

[0031] A primeira máquina elétrica rotativa MG1 e a segunda máquina elétrica rotativa MG2 tem uma função como o motor (motor) e uma função como um gerador. A primeira máquina elétrica rotativa MG1 e a segunda máquina elétrica rotativa MG2 são conectadas a uma bateria através de um conversor. A primeira máquina elétrica rotativa MG1 e a segunda máquina elétrica rotativa MG2 pode converter a energia elétrica fornecida pela bateria para energia mecânica e produzir, e pode ser conduzida por uma energia de entrada para converter a energia mecânica para energia elétrica. A energia elétrica gerada pelas máquinas elétricas rotativas MG1, MG2 pode ser armazenada na bateria. Como a primeira máquina elétrica rotativa MG1 e a segunda máquina elétrica rotativa MG2, por exemplo, o gerador de motor síncrono AC pode ser utilizado.

[0032] No veículo 100 da presente modalidade, de modo coaxial com o motor 1, o freio BK1, a embreagem CL1, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, a engrenagem conduzida contadora 25, o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 e a primeira má-

quina elétrica rotativa MG1 estão dispostos em ordem do lado do motor 1. O dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 da presente modalidade é construído no tipo de eixo plural, em que o eixo de entrada 2 e o eixo de rotação 34 da segunda máquina elétrica rotativa MG2 são dispostos em diferentes eixos.

[0033] Como mostrado na figura 2, o veículo 100 inclui uma ECU HV 50, uma ECU MG 60 e uma ECU de motor 70. As respectivas ECUs 50, 60, 70 são unidades de controle eletrônico contendo um computador. A ECU HV 50 tem a função de realizar o controle integrado em todo o veículo 100. A ECU MG A 60 e a ECU de motor 70 são conectadas eletricamente à ECU HV 50.

[0034] A ECU MG 60 pode controlar a primeira máquina elétrica rotativa MG1 e a segunda máquina elétrica rotativa MG2. A ECU MG 60 pode ajustar um valor de corrente fornecido à primeira máquina elétrica rotativa MG1 para controlar um torque de saída da primeira máquina elétrica MG1 e, em seguida, é possível ajustar o valor de corrente fornecido à segunda máquina elétrica rotativa MG2 para controlar um torque de saída da segunda máquina elétrica rotativa MG2, por exemplo.

[0035] A ECU de motor 70 pode controlar o motor 1. A ECU de motor 70 pode, por exemplo, controlar a abertura de uma válvula do acelerador eletrônico do motor 1, realizar o controle de ignição do motor emitindo um sinal de ignição e realizar o controle de injeção de combustível para o 1 motor e semelhantes. A ECU de motor 70 pode controlar o torque de saída do motor 1 pelo controle de abertura da válvula do acelerador eletrônico, controle de injeção, controle de ignição e semelhantes.

[0036] Um sensor de velocidade do veículo, um sensor de valor operação do acelerador, um sensor de velocidade MG1, um sensor de velocidade MG2, um sensor de velocidade do eixo de saída, um sen-

sor de bateria e semelhantes, são ligados à UCE HV 50. Através destes sensores, a ECU HV 50 pode obter a velocidade do veículo, quantidade de operação do acelerador, velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1, a velocidade de rotação da segunda máquina elétrica rotativa MG2, a velocidade de rotação do eixo de saída do dispositivo de transmissão de energia, a condição da bateria SOC e semelhantes.

[0037] Com base nas informações obtidas, a ECU HV 50 pode calcular uma potência de condução requerida, uma potência solicitada, um torque solicitado e semelhantes para o veículo 100. Com base nos valores calculados de solicitação, a ECU HV 50 determina um torque da saída da primeira máquina elétrica rotativa MG1 (daqui em diante também referido como "torque MG1"), um torque de saída da segunda máquina elétrica rotativa MG2 (daqui em diante também referido como "torque MG2") e o torque de saída do motor 1 (daqui em diante também referido como "torque do motor"). A ECU HV 50 gera um valor de instrução sobre o torque MG1 e um valor de instrução sobre o torque MG2 à ECU MG 60. Além disso, a ECU HV 50 gera um valor de instrução sobre o torque do motor para a ECU de motor 70.

[0038] A ECU HV 50 controla a embreagem CL1 e o freio BK1 baseado em um modo de viagem descrito abaixo ou semelhantes. A ECU HV 50 gera um valor de instrução (PbCL1) sobre a pressão hidráulica fornecida à embreagem CL1 e um valor de instrução (PbBK1) sobre a pressão hidráulica fornecida ao freio BK1. Um dispositivo de controle de pressão hidráulica (não mostrado) controla a pressão hidráulica fornecida para a embreagem CL1 e o freio BK1 correspondente aos respectivos valores de instrução PbCL1, PbBK1.

[0039] A figura 3 é um diagrama que mostra uma mesa de acoplamento de funcionamento do dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 de acordo com a presente modalidade. O veículo 100

pode executar viagem híbrida (HV) ou viagem EV seletivamente. A viagem HV refere-se a um modo de viagem para a condução do veículo 100, com o motor 1 utilizado como fonte de energia. Nas viagens HV, a segunda máquina elétrica rotativa MG2 pode ser ainda utilizada como uma fonte de energia, bem como o motor 1.

[0040] A viagem EV se refere a um modo de viajar para viajar com pelo menos qualquer uma da primeira máquina elétrica rotativa MG1 e a segunda MG2 máquina elétrica rotativa usada como uma fonte de energia. Na viagem EV, o veículo pode viajar com o motor 1 parado. Quanto ao modo de viagem EV, o dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 de acordo com a presente modalidade tem o modo EV de motor único para a condução do veículo 100, com a segunda máquina elétrica rotativa MG2 como fonte de energia e o modo EV de ambos os motores para condução do veículo 100 com ambas a primeira máquina elétrica rotativa MG1 e a segunda máquina elétrica rotativa MG2 como fontes de energia.

[0041] Na mesa de engajamento da figura 3, um círculo nas colunas da embreagem CL1 e no freio BK1 indica engajamento, enquanto um em vazio indica lançamento. Além disso, um triângulo indica que qualquer um do engajamento e liberação é possível. O modo EV de motor único é executado, por exemplo, com ambos a embreagem CL1 e o freio BK1 liberado. A figura 4 é um gráfico monográfico sobre o modo EV de motor único. No gráfico monográfico, os símbolos S1, C1, R1 denotam a primeira engrenagem solar 11, o primeiro transportador 14 e a primeira engrenagem de anel, respectivamente. Os símbolos S2, C2, R2 denotam a segunda engrenagem solar 21, o segundo transportador 24, e a segunda engrenagem de anel 23, respectivamente.

[0042] Quando o modo EV de motor único é selecionado, a embreagem CL1 e o freio BK1 são liberados. Quando o freio BK1 é libe-

rado, a engrenagem solar 11 é permitida girar e quando a embreagem CL1 é liberada, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 pode realizar o movimento diferencial. A ECU HV 50 faz a segunda máquina elétrica rotativa MG2 produzir um torque positivo através da ECU MG 60 para fazer o veículo 100 gerar uma energia de acionamento na direção para frente. A segunda engrenagem de anel 23 gira a direção positiva interligada com uma rotação das rodas de acionamento 32. A rotação na direção positiva mencionada aqui é assumida como sendo uma direção de rotação da segunda coroa de anel 23, quando o veículo 100 se desloca para a frente. A ECU HV 50 faz com que a primeira máquina elétrica rotativa MG1 opere como um gerador para reduzir a perda de resistência de arrasto. Mais especificamente, a ECU HV 50 faz com que a primeira máquina elétrica rotativa MG1 gere energia elétrica, com um ligeiro torque aplicado e transforma a velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1 para rotação zero. Como resultado, a perda de resistência à força de arrasto da primeira máquina elétrica rotativa MG1 pode ser reduzida.

[0043] A primeira engrenagem anel 13 gira na direção normal em companhia com o segundo transportador 24. Porque no primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, a embreagem CL1 e o freio BK1 são liberados de forma que eles estão em uma condição neutra, o motor não é arrastado, de modo que o primeiro transportador 14 pára a sua rotação. Assim, uma grande quantidade de regeneração pode ser obtida. A engrenagem solar 11 repousa e, em seguida, gira na direção inversa. Enquanto isso, a condição neutra (neutro) do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 se refere a uma condição em que não há transmissão de energia entre a primeira engrenagem de anel 13 e o primeiro transportador 14, isto é, uma condição na qual o motor 1 está separado do segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, de modo que a transmissão de energia é interrompida. Se,

pelo menos, qualquer um da embreagem da unidade de engrenagem de transmissão CL1 e do freio da unidade de engrenagem de transmissão BK1 for acionado, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 se transforma em uma condição de conexão que liga o motor 1 ao segundo mecanismo de engrenagem planetária 20.

[0044] Após viajar em modo EV de motor único, pode ocorrer um caso em que a condição de carga da bateria se torna cheia de modo que nenhuma energia regenerativa pode ser obtida. Neste caso, pode-se considerar a utilização da frenagem do motor, ao mesmo tempo. Ao engajar a embreagem CL1 ou o freio BK1 para ligar o motor 1 às rodas de acionamento 32, a frenagem de motor pode ser aplicada às rodas de acionamento 32. Se, conforme indicado por um símbolo em triângulo na figura 3, a embreagem CL1 ou o freio BK1 estiver envolvido no modo EV de motor único, o motor 1 é arrastado em companhia e através do aumento da velocidade do motor, pela primeira máquina elétrica rotativa MG1, a condição de frenagem do motor pode ser obtida.

[0045] Quando o modo EV de ambos os motores for selecionado, a ECU HV 50 engaja a embreagem CL1 e o freio BK1. A figura 5 é um gráfico monográfico sobre o modo EV de ambos os motores. Quando a embreagem CL1 for engatada, o movimento diferencial do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 é limitado e quando o freio BK1 for acionado, a rotação da primeira engrenagem solar 11 é limitada. Assim, as rotações de todos os elementos de rotação do primeiro mecanismo de frenagem de engrenagem planetária 10 pára. Quando a rotação da primeira engrenagem de anel 13, que é um elemento de saída for limitada, o segundo transportador 24, ligado à mesma é bloqueado para a rotação de zero.

[0046] A ECU HV 50 faz com que a primeira máquina elétrica rotativa MG1 e a segunda máquina elétrica rotativa MG2 produzam um torque de acionamento para viajar. Devido à rotação do segundo

transportador 24 ser limitado, pode-se obter uma força de reação contra o torque da primeira máquina elétrica rotativa MG1 e produzir o torque da primeira rotativa máquina elétrica MG1 a partir da segunda engrenagem de anel 23. Ao produzir um torque negativo no momento de viagem para a frente para atingir a rotação negativa, a primeira máquina elétrica rotativa MG1 pode produzir um torque positivo a partir da segunda engrenagem de anel 23. Por outro lado, ao produzir o torque positivo no momento de viajar para trás para atingir a rotação positiva, a primeira máquina elétrica rotativa MG1 pode produzir um torque negativo a partir da segunda engrenagem de anel 23.

[0047] Após a viagem de HV, o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, que serve como uma unidade diferencial, é basicamente colocado em estado de funcionamento, e o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, que serve como uma unidade de engrenagem de transmissão, é mudado para baixo / alto. A figura 6 é um gráfico monográfico sobre o modo de viajar HV (doravante também descrito como "modo de HV baixo") em baixa condição, e a figura 7 é um gráfico monográfico sobre o modo de viajar HV (doravante também descrito como "modo de HV alto") em alta condição.

[0048] Quando o modo de HV baixo for selecionado, a ECU HV 50 engaja a embreagem CL1 e libera o freio BK1. Se a embreagem CL1 for engatada, o movimento diferencial do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 é limitado, de modo que os elementos rotativos 11, 13, 14 giram integralmente. Assim, a rotação do motor é transmitida a partir de uma primeira engrenagem de anel 13 para o segundo transportador 24, a uma velocidade equivalente, sem ser acelerada ou desacelerada.

[0049] Por outro lado, quando o modo de HV alto for selecionado, a ECU HV 50 libera a embreagem CL1 e engata o freio BK1. Se o freio BK1 for acionado, a rotação da primeira engrenagem solar 11 é limita-

da. Assim, no primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, a rotação do motor de uma entrada para o primeiro transportador 14 é acelerada, causando assim sobremarcha (OD) na condição de que ele é emitido através da primeira engrenagem de anel 13. Desta forma, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, pode acelerar e produzir a rotação do motor 1. A relação de engrenagem de transmissão do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, no momento de sobremarcha pode ser definida como, por exemplo, 0,7.

[0050] Desta forma, o dispositivo de comutação, o qual é constituído da embreagem CL1 e do freio BK1, realiza a mudança de velocidade do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, alternando entre um estado de limitação do movimento diferencial do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 e um estado de permitir o movimento diferencial do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10.

[0051] A ECU HV 50 seleciona o modo de HV alto em uma alta velocidade de veículos, por exemplo, e em uma velocidade média / baixa do veículo, seleciona o modo de HV baixa. De acordo com a presente modalidade, a rotação do motor 1 é produzida através de uma mudança de velocidade, que é realizada pela comutação entre o modo de HV alto e o modo de HV baixo, e, conseqüentemente, dois pontos mecânicos descritos abaixo podem ser produzidos, melhorando assim a eficiência do combustível. A figura 8 é um diagrama, mostrando a linha de eficiência de transmissão teórica de acordo com a presente modalidade.

[0052] Na figura 8, o eixo das abscissas indica a relação de engrenagem de transmissão e o eixo das ordenadas indica a eficiência de transmissão teórica. Aqui, a relação de engrenagem de transmissão, significa uma relação (relação de engrenagem de redução) da velocidade de rotação do lado da entrada para a velocidade de rotação

do lado da saída dos mecanismos de engrenagem planetária 10, 20, e, por exemplo, indica uma relação entre a velocidade de rotação do primeiro transportador 14 para a velocidade de rotação da segunda engrenagem de anel 23. No eixo das abscissas, seu lado esquerdo indica o lado de engrenagem alta com uma relação de engrenagem de transmissão baixa e o lado direito indica o lado de engrenagem baixa possuindo uma relação de transmissão de engrenagem alta. Quando toda a entrada de energia para os mecanismos de engrenagens planetárias 10, 20 for transmitida para a engrenagem de unidade contadora 25 através da transmissão mecânica não por meio caminho elétrico, a eficiência de transmissão teórica se vira para a eficiência máxima de 1,0.

[0053] A linha curva mostrada na figura 8 é uma linha de eficiência de transmissão teórica sob o modo de viagem HV quando o modo de HV alto e o modo de HV baixo são trocados de forma adequada. Por exemplo, um modo de eficiência mais elevado do modo de HV alto e do modo de HV baixo é selecionado em uma relação de engrenagem de transmissão equivalente. Relativamente falando, o lado direito indica a linha de eficiência de transmissão teórica sob o modo de HV baixo e o lado esquerdo indica a linha de eficiência de transmissão teórica sob o modo de HV alto. A eficiência de transmissão sob o modo de HV baixo torna-se a eficiência máxima em uma relação de engrenagem de transmissão de $\gamma = 1$. Na relação de transmissão da transmissão de $\gamma = 1$, a velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1 (segunda engrenagem solar 21) transforma-se em zero. Assim, na relação de engrenagem de transmissão $\gamma = 1$, o caminho elétrico originário mediante a recepção da primeira máquina elétrica rotativa MG1 de uma força de reação é zero e a energia pode ser transmitida a partir do motor 1 para a engrenagem da unidade contadora 25 apenas por transmissão mecânica de energia. Esta relação de engrenagem de

transmissão γ_1 é uma relação de engrenagem de transmissão no lado de ultrapassagem, ou seja, uma relação de engrenagem de transmissão menor do que 1. Na presente especificação, esta relação de engrenagem de transmissão γ_1 também é descrita como "primeira relação de transmissão mecânica γ_1 ".

[0054] A eficiência de transmissão teórica no modo de HV alto atinge a eficiência máxima na relação de engrenagem de transmissão γ_2 . No modo de HV alto, a velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1 (segunda engrenagem solar 21) torna-se zero na relação de engrenagem de transmissão de γ_2 , para que a energia possa ser transmitida a partir do motor 1 à engrenagem da unidade contadora 25 por apenas transmissão de energia mecânica. Esta relação de engrenagem de transmissão γ_2 é uma relação de engrenagem de transmissão no lado alta engrenagem em relação à primeira relação de engrenagem mecânica γ_1 . Na presente especificação, esta relação de engrenagem de transmissão de γ_2 também é descrita como "segunda relação de engrenagem de transmissão mecânica de γ_2 ".

[0055] A eficiência de transmissão teórica do modo de viagem HV diminui à medida que a relação de engrenagem de transmissão altera para valores no lado baixa engrenagem em relação à primeira relação de engrenagem de transmissão mecânica γ_1 . Além disso, a eficiência de transmissão teórica do modo de viagem HV diminui à medida que a relação de engrenagem de transmissão altera para valores no lado de alta engrenagem em relação à segunda relação de engrenagem de transmissão mecânica γ_2 . A eficiência de transmissão teórica do modo de viagem HV é curvada para o lado de menor eficiência em uma faixa de relação de engrenagem de transmissão entre a primeira relação de engrenagem de transmissão mecânica γ_1 e a segunda relação de engrenagem de transmissão mecânica γ_2 .

[0056] Como descrito acima, o dispositivo de acionamento para o

veículo híbrido 1 - 1 de acordo com a presente modalidade tem dois pontos mecânicos sobre o lado de alta engrenagem em relação à relação de engrenagens de transmissão 1. Por disposição da unidade de engrenagem de transmissão, incluindo o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, a embreagem CL1 e o freio BK1, o dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 pode gerar um segundo ponto mecânico (segunda relação de engrenagem de transmissão mecânica γ_2) no lado de alta engrenagem em relação ao ponto mecânico (primeira relação de engrenagem de transmissão mecânica γ_1) de um caso em que o motor 1 está ligado diretamente ao segundo transportador 24. Assim, a eficiência de transmissão, quando a engrenagem alta é ativada pode ser melhorada. Isto é, um sistema híbrido capaz de melhorar a eficiência de combustível por melhoria da eficiência de transmissão no momento de viagem de alta velocidade pode ser alcançado.

[0057] Quando a ECU HV 50 alterna entre o modo de HV alto e o modo de HV baixo, ela executa o controle cooperativo de mudança de velocidade de realizar a mudança de velocidade no primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 e no segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 ao mesmo tempo. No controle cooperativo de mudança de velocidade, a ECU HV 50 aumenta a relação de engrenagem de transmissão de um primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 e um segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, enquanto diminui a relação de engrenagem de transmissão do outro.

[0058] Quando a ECU HV 50 comuta do modo de HV alto para o modo de HV baixo, muda a relação de engrenagem de transmissão do segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 para o lado de alta engrenagem de forma síncrona com o modo de comutação. Como resultado, uma mudança descontínua na relação de engrenagem de transmissão do motor 1 para as rodas de acionamento 32 de todo o

veículo 100 pode ser suprimida ou reduzida, reduzindo, assim, o grau de alteração na relação de engrenagem da engrenagem. Devido à alteração da relação de engrenagem de transmissão do motor 1 para as rodas de acionamento 32 ser suprimida, o valor de ajuste da velocidade de rotação do motor acompanhado pela mudança de velocidade pode ser reduzido ou a necessidade do ajuste da velocidade de rotação do motor pode ser eliminada. Por exemplo, para permitir que a relação de transmissão da transmissão de todo o veículo 100 mude continuamente para o lado de baixo, a ECU HV 50 executa a alteração da velocidade do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 e o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, em cooperação um com o outro.

[0059] Por outro lado, quando a ECU HV 50 comuta do modo de HV baixo para o modo de HV alto, ela muda a relação de engrenagem de transmissão do segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 para o lado de baixa engrenagem de forma síncrona com o modo de comutação. Como resultado, uma mudança descontínua na relação de engrenagem de transmissão de todo o veículo 100 pode ser suprimida ou reduzida, reduzindo, assim, o grau de alteração da relação de engrenagem de transmissão. Por exemplo, para permitir que a relação de engrenagem de transmissão de todo o veículo 100 mude continuamente para o lado alto, a ECU HV 50 executa a alteração da velocidade do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 e do segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 por cooperação uns com os outros.

[0060] O ajuste da relação de engrenagem da transmissão do segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 é realizado através do controle da velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1, por exemplo. A ECU HV 50 controla a primeira máquina elétrica rotativa MG1 para alterar a relação de engrenagem de trans-

missão entre o eixo de entrada 2 e a engrenagem da unidade contadora 25 de modo contínuo, por exemplo. Como resultado, o conjunto dos mecanismos de engrenagens planetárias 10, 20, a primeira máquina elétrica rotativa MG1, a embreagem CL1 e o freio BK1, ou seja, o dispositivo de transporte, incluindo a unidade diferencial e a unidade de engrenagem de transmissão opera como uma transmissão elétrica de modo contínuo.

(CONTROLE DE ARRANQUE DO MOTOR)

[0061] Em seguida, o controle de arranque do motor do dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 de acordo com a presente modalidade será descrito. Quando a ECU HV 50 é alterada, por exemplo, do modo de viagem VE para o modo de viagem HV, o motor 1, que foi parado, é iniciado. A ECU HV 50 inicia o motor 1, por exemplo, através da rotação do motor 1 por meio da primeira máquina elétrica rotativa MG1. O controle de arranque do motor será descrito com referência à figura 9. A figura 9 é um fluxograma relativo ao controle de arranque do motor de acordo com a presente modalidade e a figura 10 é um gráfico de tempo, sobre o controle de arranque do motor de acordo com a presente modalidade. Na figura 10, (a) indica a velocidade de rotação do motor (b) indica o torque de MG1, (c) indica a velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1, (d) indica o torque de MG2, (e) indica a velocidade de rotação da segunda máquina elétrica rotativa MG2, (f) indica a pressão hidráulica da embreagem CL1, (g) indica que a pressão hidráulica do freio BL1, e (h) indica a condição de carga SOC. Um controle de fluxo mostrado na figura 9 é realizado durante o modo de viagem EV, por exemplo.

[0062] Na etapa S10, se a condição de carga SOC for inferior a um limiar Sf é determinado pela ECU HV 50. Este limiar de Sf é usado para determinar se a bateria precisa ser carregada iniciando o motor 1, por exemplo. Se como resultado da determinação da etapa S10, de-

termina-se que a condição de carga SOC é inferior ao limiar de Sf (sim na etapa S10), o processamento prossegue para a etapa S20 e de outra forma (N na etapa S10), o processamento continua para a etapa S90. Na figura 10, a condição de carga SOC torna-se menor do que o limite de Sf no momento t1 e a determinação afirmativa é feita na etapa S10.

[0063] Na etapa S20, se o modo EV de motor único pela segunda máquina elétrica rotativa MG2 for selecionado, é determinado pela ECU HV 50. Se uma unidade de energia necessária para o veículo 100 for menor do que um valor predeterminado P1, o modo EV de motor único na segunda máquina elétrica rotativa MG2 é selecionado. Por outro lado, se a energia necessária for igual a ou maior do que o valor predeterminado 1, o modo EV de ambos os motores é selecionado. Se como resultado da determinação na etapa S20, determina-se que o veículo 100 se desloca no modo EV de motor único (sim na etapa S20), o processamento prossegue para a etapa S30 e de outra forma (N na etapa S20), o processamento prossegue para a etapa S60.

[0064] Na etapa S30, a comutação de engajamento da embreagem CL1 é realizada pela ECU HV 50. O modo EV de motor único inclui um caso em que a embreagem CL1 e o freio BK1 são ambos lançados, um caso em que a embreagem CL1 é engatada enquanto o freio BK1 é liberado e um caso onde a embreagem CL1 é liberada enquanto o freio BK1 é acionado. A ECU HV 50 comuta para uma condição na qual a embreagem CL1 é engatada enquanto o freio BK1 é liberado. Se a etapa S30 for executada, o processamento prossegue para a etapa S40.

[0065] Na etapa S40, a ECU HV 50 executa o controle de arranque do motor, controlando a velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1. Quando a embreagem CL1 está engatada, o motor 1 é ligado à primeira máquina elétrica rotativa MG1, à segunda

máquina elétrica rotativa MG2 e às rodas de acionamento 32, o motor 1 é arrastado com ele em companhia. A ECU HV 50 ajusta a velocidade de rotação do segundo transportador 24, até atingir zero no controle da velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1, por exemplo, de modo a engatar a embreagem da unidade de engrenagens de transmissão CL1. Após a CL1 embreagem da unidade de engrenagem de transmissão ser acionada, a ECU HV 50 aumenta a velocidade de rotação do motor pelo controle da velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1. Quando a velocidade de rotação do motor aumenta para uma velocidade de rotação predeterminada, a ECU HV 50 fornece combustível para o motor 1 e inicia o motor 1 por controle da ignição. Após a etapa S40, ser executada, o processamento prossegue para a etapa S50.

[0066] Entretanto, quando a embreagem CL1 é engatada, a ECU HV 50 pode aumentar a pressão hidráulica fornecida à embreagem CL1 gradualmente com o segundo transportador 24 girando e engajando a embreagem CL1 sem problemas. Após a embreagem CL1 estar completamente envolvida ou ao mesmo tempo em que a capacidade de torque de embreagem da embreagem CL1 ser aumentada, a ECU HV 50 aumenta a velocidade de rotação do motor pelo controle da velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1.

[0067] Na etapa S50, o controle de torque de reação da segunda máquina elétrica rotativa MG2 é realizado pela UCE HV 50. Quando a velocidade de rotação do motor é aumentada por controle da velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1, o torque de reação de arranque é aplicado à segunda engrenagem de anel 23 devido ao torque de MG1. Este torque de reação de arranque é um torque no sentido negativo e reduz a viagem da energia do veículo 100. A ECU HV 50 aumenta o torque da segunda máquina elétrica rotativa MG2 na direção positiva para bloquear uma fuga de energia de acio-

namento, devido ao torque de reação de arranque. Isto é, o controle do torque de reação é adaptado para fazer com que a segunda máquina elétrica rotativa MG2 produza um torque de cancelamento para cancelar o torque de reação de arranque. Como resultado, a redução da capacidade de acionamento devido à flutuação no torque no momento do arranque do motor é suprimida. Quando a etapa S50 é executada, o fluxo de controle atual termina.

[0068] Na etapa S60, a comutação para a liberação do freio BK1 é realizada pela ECU HV 50. No modo EV de ambos os motores, cada um da embreagem CL1 e do freio BK1 está envolvido. A ECU HV 50 comuta para uma condição na qual o freio BK1 é liberado enquanto a embreagem CL1 é engatada. Referindo-se à figura 10, a liberação do freio BK1 é iniciada no momento t2. Após a etapa S60 é executada, o processamento prossegue para a etapa S70.

[0069] Na etapa S70, a ECU HV 50 executa o controle de arranque do motor pelo controle da velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1. Enquanto o freio BK1 é liberado, a ECU HV 50 muda o torque de MG1 de um torque de até negativo para, em seguida, zero. Quando a liberação do freio BK1 é completada no momento t3, a ECU HV 50 muda o torque de MG1 com um torque positivo e provoca a rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1 para mudar para uma rotação na direção normal. Com um aumento na velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1, a velocidade de rotação do motor aumenta. Neste momento, o torque de MG1 pode ser um valor constante ou pode mudar de acordo com a velocidade de rotação da primeira máquina elétrica rotativa MG1. Quando a velocidade de rotação do motor atingir uma velocidade de rotação predeterminada no momento t4, a ECU HV 50 fornece o combustível para o motor 1 para inflamar o motor. Após a operação de autossustentação do motor 1 ser iniciada, o torque de MG1 é comutado a

um torque negativo, de modo que a primeira máquina elétrica rotativa MG1 recebe um torque de reação do motor 1. Depois da etapa S70 ser executada, o processamento prossegue para a etapa S80.

[0070] Na etapa S80, o controle do torque de reação da segunda máquina elétrica rotativa MG2 é realizado pela UCE HV 50. O controle do torque de reação da etapa S80 pode ser o mesmo que o controle do torque de reação da etapa S50. Na figura 10, o torque de MG2 é aumentado pelo controle do torque de reação no momento t3. No momento 4 quando a ignição para o motor 1 é iniciada e o torque do motor começa a ser produzido, o controle do torque de reação termina e o torque de MG2 é reduzido. Quando a etapa S80 é executada, o fluxo de controle atual termina.

[0071] Na etapa S90, a viagem do motor é continuada pela ECU HV 50. Porque nenhum arranque do motor é necessário, a ECU HV 50 continua viajando no modo de viagem EV. Quando a etapa S90 é executada, o fluxo atual de controle termina.

[0072] Como descrito acima, o dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 de acordo com a presente modalidade é capaz de alternar entre o modo de HV alto e o modo de HV baixo por meio da unidade de engrenagem de transmissão, que inclui o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, a embreagem CL1 e o freio BK1 para melhorar a eficiência de transmissão do veículo 100. Além disso, o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, que serve como uma unidade diferencial, está ligado em série a uma parte traseira da unidade de engrenagem de transmissão. Uma vez que o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 está em condição de sobremarcha, existe uma vantagem que a primeira máquina elétrica rotativa MG1 não tem de ser trazida para um torque consideravelmente alto.

[0073] Além disso, ao engatar a embreagem CL1 e o freio BK1 da unidade de engrenagem de transmissão, a rotação do elemento de

entrada do segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 pode ser limitada, de modo que a viagem no modo EV de ambos os motores pode ser realizada. Assim, não é necessário fornecer qualquer embreagem especial ou semelhante para alcançar o modo EV de ambos os motores, simplificando assim a estrutura. A disposição da presente modalidade permite que a relação de engrenagem de redução do segundo dispositivo elétrico rotativo MG2 seja aumentada. Além disso, a disposição da disposição de FF ou RR pode conseguir uma disposição compacta.

[0074] Além disso, durante a viagem no modo EV de motor único, a velocidade de rotação do motor é mantida substancialmente a zero, liberando a embreagem CL1 e o freio BK1 da unidade de engrenagem de transmissão em um estado neutro. Assim, nenhuma embreagem especial para a separação do motor é necessária.

[0075] Além disso, um meio de fixação para fixar a velocidade de rotação do motor a zero pelo engajamento dos elementos rotativos da unidade de engrenagem de transmissão de um com o outro é constituído de uma pluralidade de dispositivos de engajamento. Mais especificamente, os meios de fixação da presente modalidade incluem dois dispositivos de engajamento, ou seja, a embreagem CL1 e o freio BK1. Quando o motor 1 é iniciado a partir do modo EV de ambos os motores, uma das unidades de engajamento é mantida acoplada, enquanto a outra unidade de engajamento é liberada para comutar para o estado de transmissão de energia. Porque apenas uma unidade de engajamento é liberada, o controle de aumento da velocidade de rotação do motor por meio da primeira máquina elétrica rotativa MG1 pode ser realizado facilmente quando o motor for iniciado.

[0076] Além disso, durante a viagem de HV, o modo de HV alto e o modo de HV baixo pode ser comutado realizando a mudança de velocidade da unidade de engrenagem de transmissão. Porque dois pon-

tos mecânicos podem ser obtidos por esta mudança de velocidade, a geração de energia de recirculação pode ser suprimida por uma seleção apropriada da relação de engrenagem de transmissão no momento da viagem de alta velocidade. Além disso, através da realização de mudança de velocidade do segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, no momento da mudança de velocidade da unidade de engrenagem de transmissão ao mesmo tempo, uma mudança brusca na relação de engrenagem de transmissão pode ser suprimida.

[0077] Apesar de na presente modalidade, no momento de arranque do motor a partir do modo EV de motor único, assume-se que a embreagem CL1 está engajada enquanto o freio BK1 é liberado, em vez disso, o arranque do motor pode ser realizado em um estado em que o freio BK1 é engajado enquanto a embreagem CL1 é liberada.

[0078] Embora a embreagem CL1 da presente modalidade seja construída de modo a ligar a primeira engrenagem solar 11 ao primeiro transportador 14, a presente invenção não se restringe a este exemplo. Qualquer embreagem CL1 pode ser utilizada, desde que ela possa limitar o movimento diferencial do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, ligando os respectivos elementos rotativos 11, 13, 14 do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10. Além disso, o freio BK1 não é restrito a um freio que limita a rotação da primeira engrenagem solar 11. O freio BK1 pode ser um freio que limita a rotação do outro elemento rotativo do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10.

[0079] Qualquer dispositivo de comutação pode ser utilizado, desde que ele possa mudar entre um estado de limitar uma rotação do elemento de saída do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 e um estado de permitir uma rotação do elemento de saída, e assim, a presente invenção não está restrita a uma combinação exemplificada da embreagem CL1 e do freio BK1.

[0080] Apesar de, na presente modalidade, o mecanismo de transmissão de energia e o mecanismo diferencial (mecanismo diferencial do lado de saída) serem os mecanismos de engrenagens planetárias 10, 20, respectivamente, a presente invenção não está restrita a este exemplo. O mecanismo de transmissão de energia pode ser outro mecanismo diferencial conhecido ou qualquer mecanismo de engrenagem capaz de comutar para múltiplas relações de engrenagem. Além disso, como o mecanismo diferencial do lado de saída, outro mecanismo diferencial conhecido pode ser usado.

[0081] O mecanismo de transmissão de energia pode ser, por exemplo, do tipo de dupla embreagem. Por exemplo, o mecanismo de transmissão de energia pode incluir uma primeira unidade de transmissão que transmite uma rotação do motor 1 para o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, em uma primeira relação de transmissão por meio de um primeiro engajamento e uma segunda unidade de transmissão que transmite a rotação do motor 1 para o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 em uma segunda relação de engrenagem de transmissão através de uma segunda embreagem. A primeira relação de engrenagem transmissão e a segunda relação de engrenagem de transmissão são diferentes umas das outras. Este mecanismo de transmissão de energia volta para um estado de ligação capaz de transmitir uma energia do motor 1 para o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 por engate de qualquer uma da primeira embreagem e da segunda embreagem. Além disso, no mecanismo de transmissão de energia, a rotação do elemento de saída é limitada pelo engate da primeira embreagem e da segunda embreagem juntas. Além disso, o mecanismo de transmissão de energia se transforma em um estado neutro incapaz de transmitir a energia entre o motor 1 e o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, liberando a primeira embreagem e a segunda embreagem juntas.

[0082] Como tal estrutura, que é uma estrutura que inclui uma engrenagem de entrada, que está ligada ao elemento de entrada do segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 e uma primeira engrenagem e uma segunda engrenagem que engatam com esta engrenagem de entrada, respectivamente, por exemplo. A primeira engrenagem está ligada ao motor 1 por meio do primeiro engajamento e a segunda engrenagem é ligada ao motor 1 através da segunda embreagem. Além disso, o número de dentes da primeira engrenagem e da segunda engrenagem são diferentes uns dos outros. A primeira unidade de transmissão inclui a primeira engrenagem, a primeira embreagem e a engrenagem de entrada. A segunda unidade de transmissão inclui a segunda engrenagem, a segunda embreagem e a engrenagem de entrada. Quando a primeira embreagem está engatada, a rotação do motor é transmitida a um segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 a uma relação de engrenagem de transmissão que corresponde a uma relação de transmissão entre a primeira engrenagem e a engrenagem de entrada da primeira unidade de transmissão. Quando a segunda embreagem está engatada, a rotação do motor é transmitida a um segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 a uma relação de engrenagem de transmissão que corresponde a uma relação de transmissão entre a segunda engrenagem e a engrenagem de entrada da segunda unidade de transmissão. Além disso, se o primeiro engajamento e a segunda embreagem estiverem envolvidos em conjunto, a rotação da engrenagem de entrada é limitada devido a uma diferença na relação de transmissão entre a primeira unidade de transmissão e a segunda unidade de transmissão. Enquanto isso, a primeira unidade de transmissão e a segunda unidade de transmissão podem ainda incluir um mecanismo de engrenagem de transmissão.

[0083] Apesar de, na presente modalidade, o mecanismo estar ligado ao primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 é o motor

1, em vez disso, outro motor conhecido pode ser ligado ao primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10.

[PRIMEIRA MODIFICAÇÃO DA MODALIDADE]

[0084] A primeira modificação da modalidade será descrita. A figura 11 é um diagrama de esqueleto do veículo 100 de acordo com a primeira modificação. Os pontos de dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 2 da presente modificação diferente do dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 da modalidade acima descrita são de que um primeiro mecanismo de engrenagem planetária 40 é baseado em subunidade de mudança de velocidade e cerca de um arranjo da embreagem CL1 e do freio BK1.

[0085] A estrutura do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 40 pode adotar a mesma estrutura que o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10 da modalidade acima descrita. O primeiro mecanismo de engrenagem planetária 40 inclui uma primeira engrenagem solar 41, um primeiro pinhão 42, uma primeira engrenagem de anel 43 e um primeiro transportador 44. Como mostrado na figura 11, um eixo de entrada 2 está ligado a uma primeira engrenagem de anel 43 do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 40. Além disso, um primeiro transportador 44 do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 40 está ligado a um segundo transportador 24. Isto é, na presente modificação, o elemento de entrada do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 40 é a primeira engrenagem de anel 43 e o elemento de saída do mesmo é o primeiro transportador 44.

[0086] A embreagem CL1 pode ligar a primeira engrenagem solar 41 ao primeiro transportador 44, como a modalidade acima descrita. Além disso, o freio BK1 pode limitar a rotação da primeira engrenagem solar 41 como a modalidade acima descrita. Na presente modificação, a embreagem CL1 e o freio BK1 estão dispostos entre o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 40 e o segundo mecanismo de en-

grenagem planetária 20. De acordo com a presente modificação, de modo coaxial com o motor 1, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 40, a embreagem CL1, o freio BK1, uma engrenagem contra conduzida 25, um segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 e uma primeira máquina elétrica rotativa MG1 são dispostas em ordem do lado do motor 1.

[0087] O primeiro mecanismo de engrenagem planetária 40 pode reduzir a rotação do motor 1 e saída do primeiro transportador 44. Se o freio BK1 estiver engatado e a embreagem CL1 for liberada, o estado subunidade em que a velocidade de rotação do primeiro transportador 44 como o elemento de saída é menor do que a velocidade de rotação da primeira engrenagem de anel 43, que o elemento de entrada é produzido. A relação de engrenagem de transmissão do primeiro mecanismo de engrenagem planetária 40 neste momento pode ser, por exemplo, 1,4. Por outro lado, se a embreagem CL1 estiver engatada enquanto o freio BK1 estiver liberado, a velocidade de rotação da primeira engrenagem de anel 43 torna-se igual à velocidade de rotação do primeiro transportador 44.

[0088] Assim, no dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 2 da presente modificação, quando o modo de HV baixo é selecionado, o freio BK1 é engatado e a embreagem CL1 é liberada. Quando o modo de HV alto é selecionado, a embreagem CL1 é engatada e o freio BK1 é liberado.

[0089] No dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 2 da presente modificação, em oposição à modalidade acima descrita, uma segunda relação de engrenagem de transmissão da transmissão mecânica γ_2 volta para uma relação de transmissão no lado de baixa engrenagem que diz respeito à uma primeira relação de engrenagem de transmissão da transmissão mecânica γ_1 . Entretanto, tanto a primeira relação de engrenagem de transmissão da transmissão mecâni-

ca γ 1 e a segunda relação de engrenagem de transmissão da transmissão mecânica γ 2 são relações de engrenagem de transmissão no lado de alta engrenagem em relação à relação da engrenagem de transmissão 1, que é comum à modalidade acima descrita.

[Segunda modificação da modalidade]

[0090] A segunda modificação da modalidade será descrita. Embora os dispositivos de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1, 1 - 2 da modalidade acima descrita e a primeira modificação sejam do tipo de eixo múltiplos, em vez disso, eles podem ser do tipo de eixo único. A figura 12 é um diagrama de esqueleto do veículo 100 de acordo com a presente modificação.

[0091] Como mostrado na figura 12, o dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 3 da presente modificação é do tipo de eixo único, no qual o motor 1, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, a primeira máquina elétrica rotativa MG1, um segundo mecanismo de engrenagem planetária 80, e a segunda máquina elétrica rotativa MG2 estão dispostas de forma coaxial. O freio BK1, a embreagem CL1, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, a primeira máquina elétrica rotativa MG1, o segundo mecanismo de engrenagem planetária 80, e a segunda máquina elétrica rotativa MG2 estão dispostos em ordem no lado do motor 1.

[0092] A estrutura da unidade de engrenagem de transmissão pode ser construída da mesma estrutura que a unidade de engrenagem de transmissão do dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 da modalidade acima descrita. Um eixo rotativo 33 da primeira máquina elétrica rotativa MG1 é oco e um eixo de ligação 85 é inserido no mesmo. O eixo de ligação 85 liga a primeira engrenagem de anel 13 ao segundo transportador 84. O segundo mecanismo de engrenagem planetária 80, inclui um segundo pinhão 81, um segundo pinhão 82, uma segunda engrenagem de anel 83, e um segundo transportador

84, e pode ser construído na mesma estrutura que o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20 da modalidade acima descrita.

[0093] A segunda engrenagem de anel 83 é ligada ao eixo rotativo 34 da segunda máquina elétrica rotativa MG2. O eixo rotativo 34 é um eixo propelente. Um lado oposto à segunda engrenagem de anel 83 do lado do eixo de rotação 34 é ligado às rodas de acionamento através de um dispositivo diferencial e um eixo de acionamento (não mostrado). O dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 3 da presente modificação pode ser aplicado a uma FR (unidade da frente da roda traseira do motor), por exemplo.

[TERCEIRA MODIFICAÇÃO DA MODALIDADE]

[0094] A terceira modificação da modalidade será descrita. O dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 4 da presente modificação é do tipo de eixo único, que pode ser aplicado a um veículo de FF e veículo RR. A figura 13 é um diagrama de esqueleto do veículo 100 de acordo com a presente modificação.

[0095] Como mostrado na figura 13, o dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 4 da presente modificação é do tipo de eixo único, no qual o motor 1, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, um terceiro mecanismo de engrenagem planetária 90, a primeira máquina elétrica rotativa MG1 e a segunda máquina elétrica rotativa MG2 estão dispostas de forma coaxial. O freio BK1, a embreagem CL1, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, a engrenagem da unidade contadora 25, o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, o terceiro mecanismo de engrenagem planetária 90, a segunda máquina elétrica rotativa MG2, e a primeira máquina elétrica rotativa MG1 são dispostos em ordem do lado do motor 1.

[0096] A estrutura da unidade de engrenagem de transmissão pode ser construída da mesma estrutura que a unidade de engrenagem

de transmissão do dispositivo de acionamento para o veículo híbrido 1 - 1 da modalidade acima descrita. O terceiro mecanismo de engrenagem planetária 90 é do tipo de pinhão único, que inclui uma terceira engrenagem solar 91, uma terceira engrenagem de pinhão 92, e uma terceira engrenagem de anel 93. Um transportador que suporta a terceira engrenagem de pinhão 92 é fixo para não ser rotativo. A terceira engrenagem de anel 93 está ligada à segunda engrenagem de anel 23 e a engrenagem da unidade contadora 25. A terceira engrenagem solar 91 é ligada ao eixo rotativo 34 da segunda máquina elétrica rotativa MG2. O terceiro mecanismo de engrenagem planetária 90 pode desacelerar a rotação da segunda máquina elétrica rotativa MG2 e de saída a partir da terceira engrenagem de anel 93.

[QUARTA MODIFICAÇÃO DA MODALIDADE]

[0097] Embora nas modalidades e modificações respectivas acima descritas, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, 40 e o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, 80 são do tipo de um pinhão único, a presente invenção não se restringe a este exemplo. Por exemplo, pelo menos, qualquer um dos primeiros mecanismos de engrenagem planetária 10, 40 e o segundo mecanismo de engrenagem planetária 20, 80 podem ser do tipo de pinhão duplo. Por exemplo, o primeiro mecanismo de engrenagem planetária 10, 40 pode ser construído em um tipo de engrenagem planetária de pinhão duplo. Neste caso, nos respectivos gráficos monográficos, a posição da primeira engrenagem de anel 13, 43 é trocada com a posição do primeiro transportador 14, 44. Para o tipo de pinhão único e o tipo de pinhão duplo, a sobre unidade e a subunidade da unidade de engrenagem de transmissão são invertidas.

[0098] De acordo com a modalidade acima descrita e as respectivas modificações, é descrito um dispositivo de acionamento, que inclui um motor, uma unidade de engrenagem de transmissão, e uma unida-

de diferencial, em que um eixo de saída do motor está ligado a um eixo de entrada da unidade de engrenagem de transmissão, o primeiro elemento da unidade diferencial é ligado ao eixo da unidade de engrenagem de transmissão, a primeira máquina rotativa (máquina elétrica) é ligada ao segundo elemento de saída, a segunda máquina rotativa (máquina elétrica) é ligada ao terceiro elemento, e a velocidade de rotação do motor pode ser fixada a zero pelo engajamento dos elementos da unidade de engrenagens de transmissão.

[0099] O conteúdo descrito na modalidade acima descrita e as respectivas modificações podem ser combinados de forma adequada para a execução.

DESCRIÇÃO DOS NÚMEROS DE REFERÊNCIA

1 - 1, 1 - 2, 1 - 3 / dispositivo de acionamento para o veículo híbrido

1 / motor

10, 40 / primeiro mecanismo de engrenagem planetária

13, 43 / primeira engrenagem do anel

14, 44 / primeiro transportador

20, 80 / segundo mecanismo de engrenagem planetária

21, 81 / segunda engrenagem solar

23, 83 / segunda engrenagem do anel

24, 84 / segundo transportador

32 / roda de acionamento

50 / HV ECU

60 / MG ECU

70 / motor ECU

100 / veículo

BK1 / freio

CL1 / embreagem

MG1 / primeira máquina elétrica rotativa

MG2 / segunda máquina elétrica rotativa

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de acionamento para um veículo híbrido, o dispositivo de acionamento compreendendo:

um mecanismo de transmissão de energia (10) ligado a um motor (1), o mecanismo de transmissão de energia (10) sendo um mecanismo de engrenagem planetária único configurado para transmitir uma rotação do motor (1), em que o primeiro mecanismo de engrenagem planetária única (10) inclui uma primeira engrenagem solar (11), uma primeira engrenagem de pinhão (12), uma primeira engrenagem de anel (13) e um primeiro transportador (14);

um mecanismo diferencial que liga o mecanismo de transmissão de energia (10) às rodas de acionamento (32); e

um dispositivo de comutação configurado para realizar a mudança de velocidade do mecanismo de transmissão de energia (10),

em que o mecanismo diferencial (20) inclui um primeiro elemento rotativo (24), que está ligado a um elemento de saída (13) do mecanismo de transmissão de energia (10), um segundo elemento rotativo (21) que está ligado a uma primeira máquina elétrica rotativa (MG1) e um terceiro elemento rotativo (23), que está ligado a uma segunda máquina elétrica rotativa (MG2) e às rodas de acionamento (32),

em que o dispositivo de comutação inclui uma embreagem (CL1) e um freio (BK1), o freio (BK1) sendo configurado para limitar a rotação da primeira engrenagem solar (11) do primeiro mecanismo de engrenagem planetária (10),

a embreagem sendo configurada para conectar a primeira engrenagem solar (11) com o primeiro transportador (14) do primeiro mecanismo de engrenagem planetária (10),

caracterizado pelo fato de que a rotação do elemento de

saída (13) do mecanismo de transmissão de energia (10) é limitada pelo dispositivo de comutação, e o dispositivo de acionamento possui um modo no qual a rotação do elemento de saída (13) do mecanismo de transmissão de energia (10) é limitada por meio da embreagem e o freio e o a primeira máquina elétrica rotativa (MG1) e a segunda máquina elétrica rotativa (MG2) são utilizadas como fontes de energia.

2. Dispositivo de acionamento para o veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o mecanismo de transmissão de energia (10) é configurado para acelerar e produzir a rotação do motor (1).

3. Dispositivo de acionamento para o veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o mecanismo de transmissão de energia (10) é configurado para desacelerar e produzir a rotação do motor (1).

4. Dispositivo de acionamento para o veículo híbrido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo fato de que**

o dispositivo de comutação realiza a mudança de velocidade do mecanismo de transmissão de energia (10) por comutação entre um estado de limitar um movimento diferencial do mecanismo de transmissão de energia (10) e um estado de permitir o movimento diferencial do mecanismo de transmissão de energia (10).

5. Dispositivo de acionamento para o veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que**

as mudanças de velocidade no mecanismo de transmissão de energia (10) e as mudanças de velocidade no mecanismo diferencial (20) são realizadas ao mesmo tempo.

6. Dispositivo de acionamento para o veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que**

quando as mudanças de velocidade no mecanismo de

transmissão de energia (10) e as mudanças de velocidade no mecanismo diferencial (20) são realizadas ao mesmo tempo, uma relação de engrenagem de transmissão de um mecanismo de transmissão de energia (10) e o mecanismo diferencial (20) é aumentada enquanto que a relação de engrenagem de transmissão do outro é reduzida.

FIG. 1

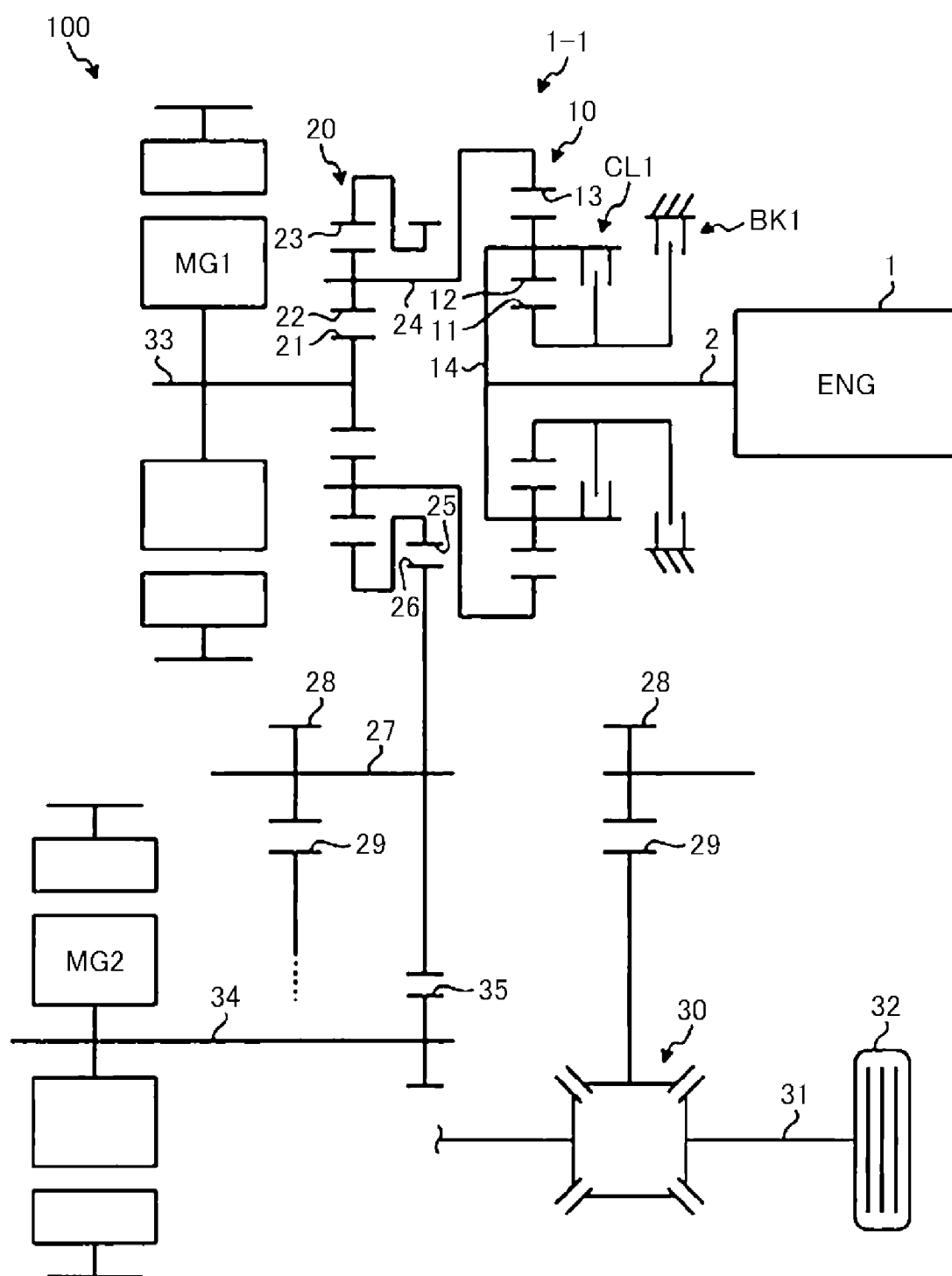


FIG. 2

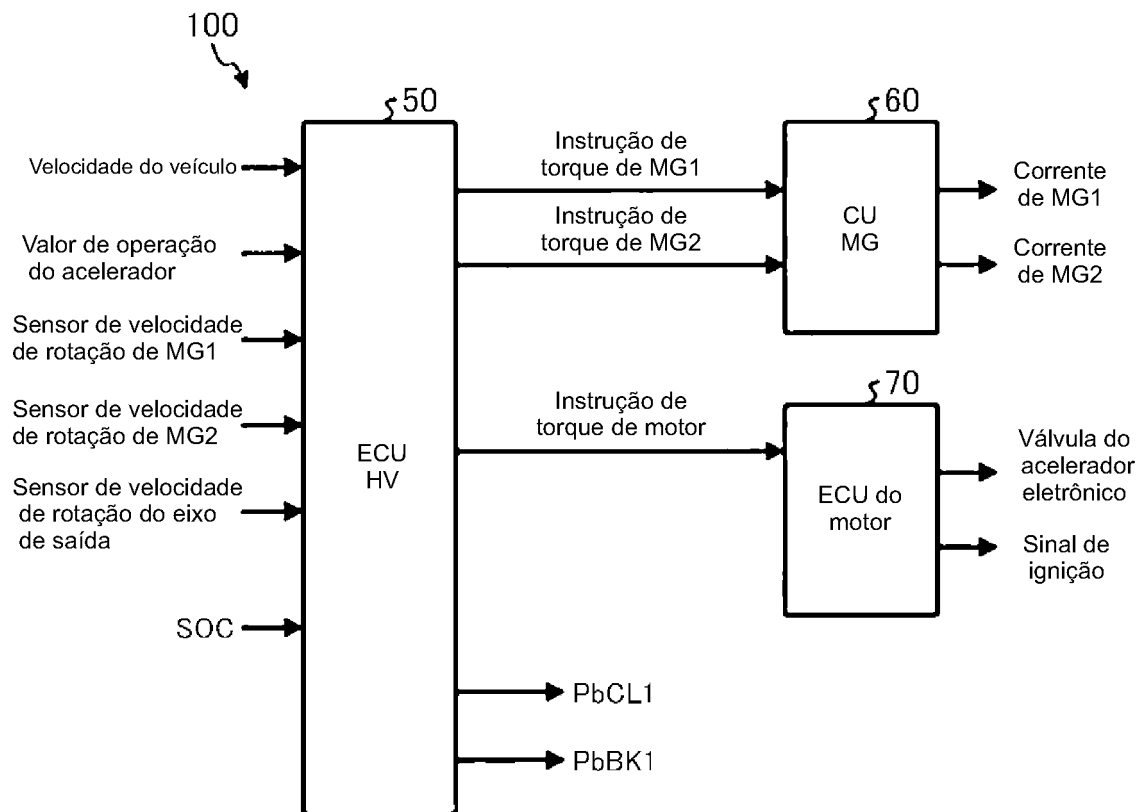


FIG. 3

	Condição de acionamento			CL1	BK1	MG1	MG2
EV	Para frente	Motor único		△	△	G	M
		Ambos os motores		○	○	M	M
	Para trás	Motor único					M
		Ambos os motores		○	○	M	M
HV	Para frente	Diferencial	Baixo	○		G	M
			Alto		○	G	M
	Para trás			Baixo	○		G

○: Engajamento

△: Qualquer um é engajado quando o freio do motor é utilizado

G: Essencialmente o gerador após o acionamento

M: Essencialmente o motor após o acionamento

FIG. 4

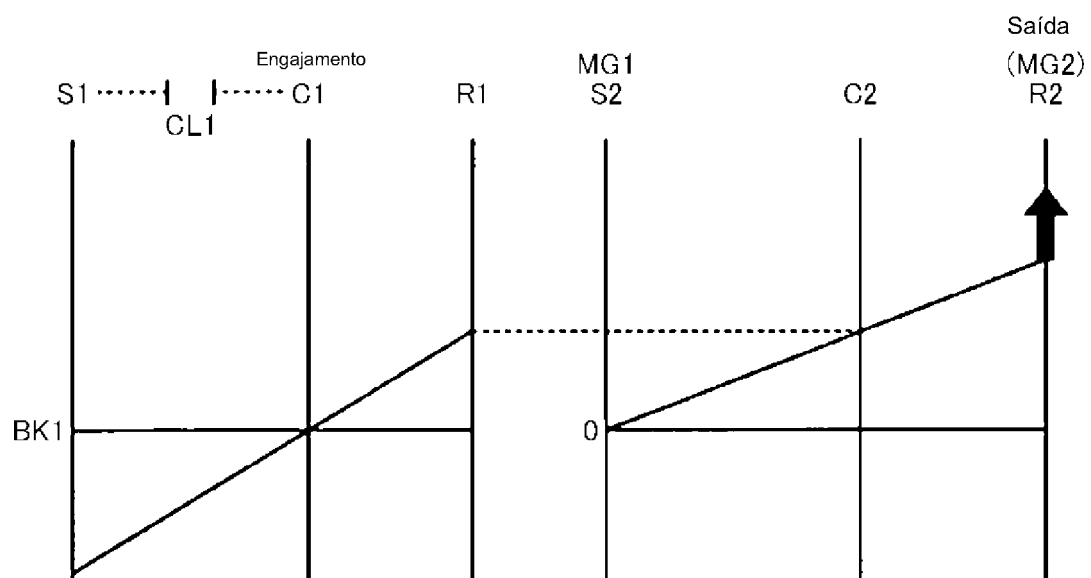


FIG. 5

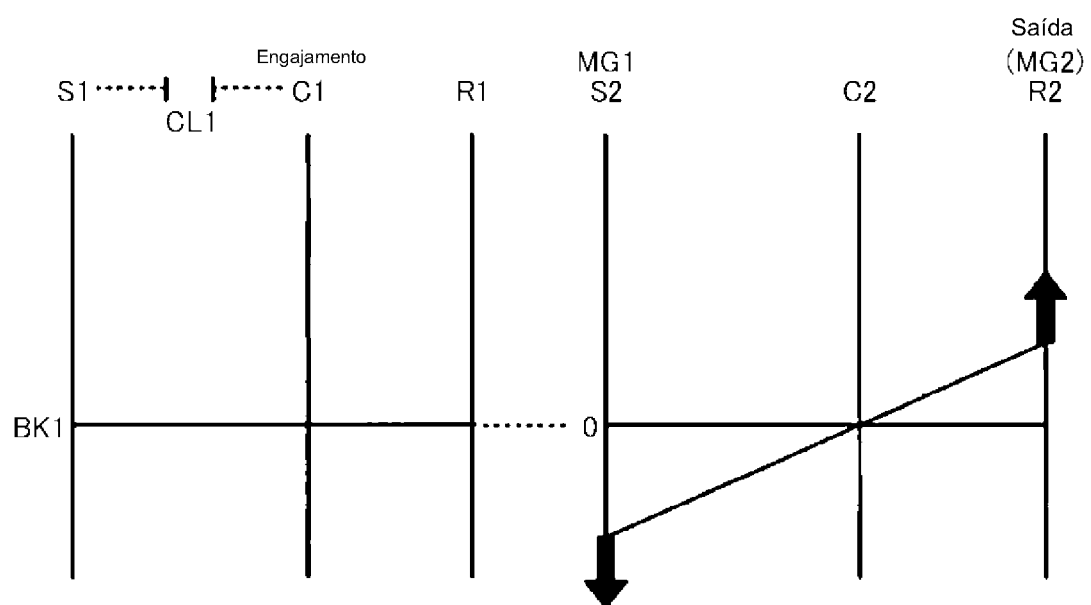


FIG. 6

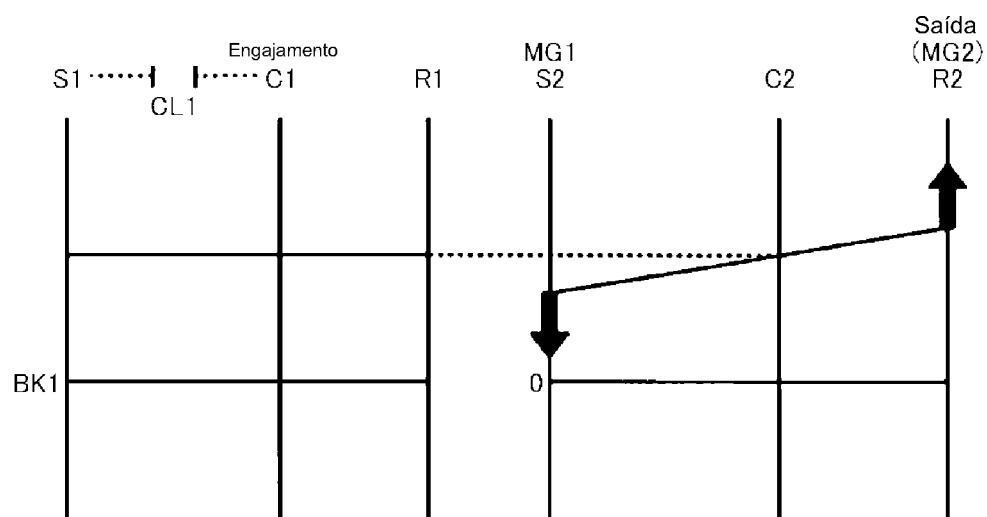


FIG. 7

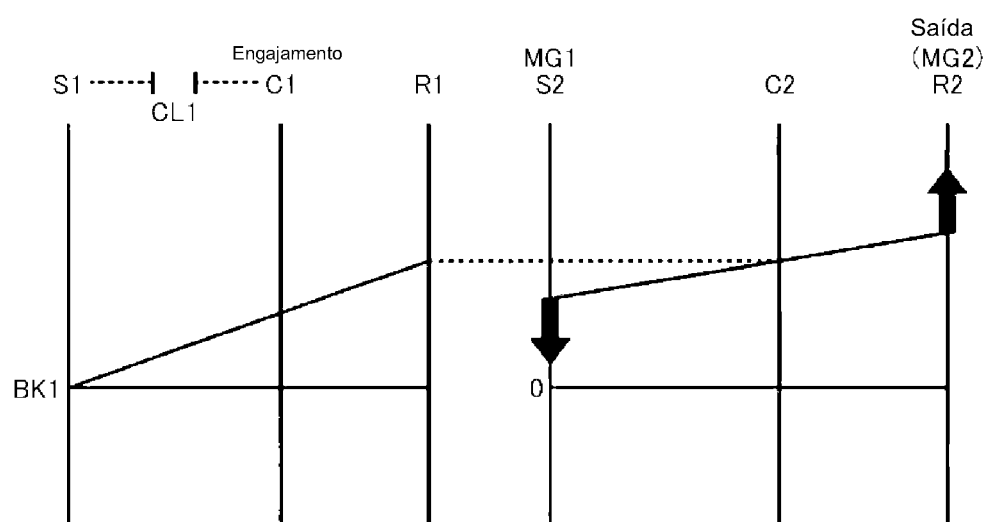


FIG. 8

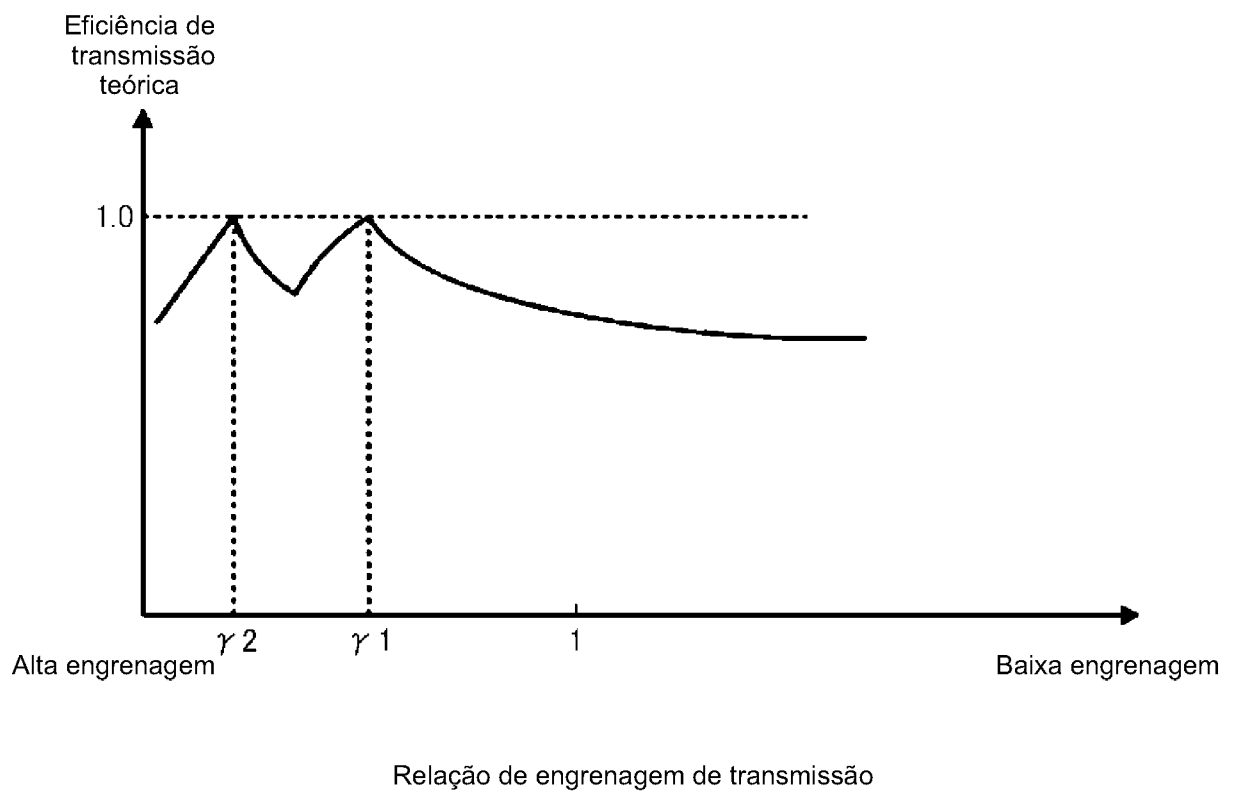


FIG. 9

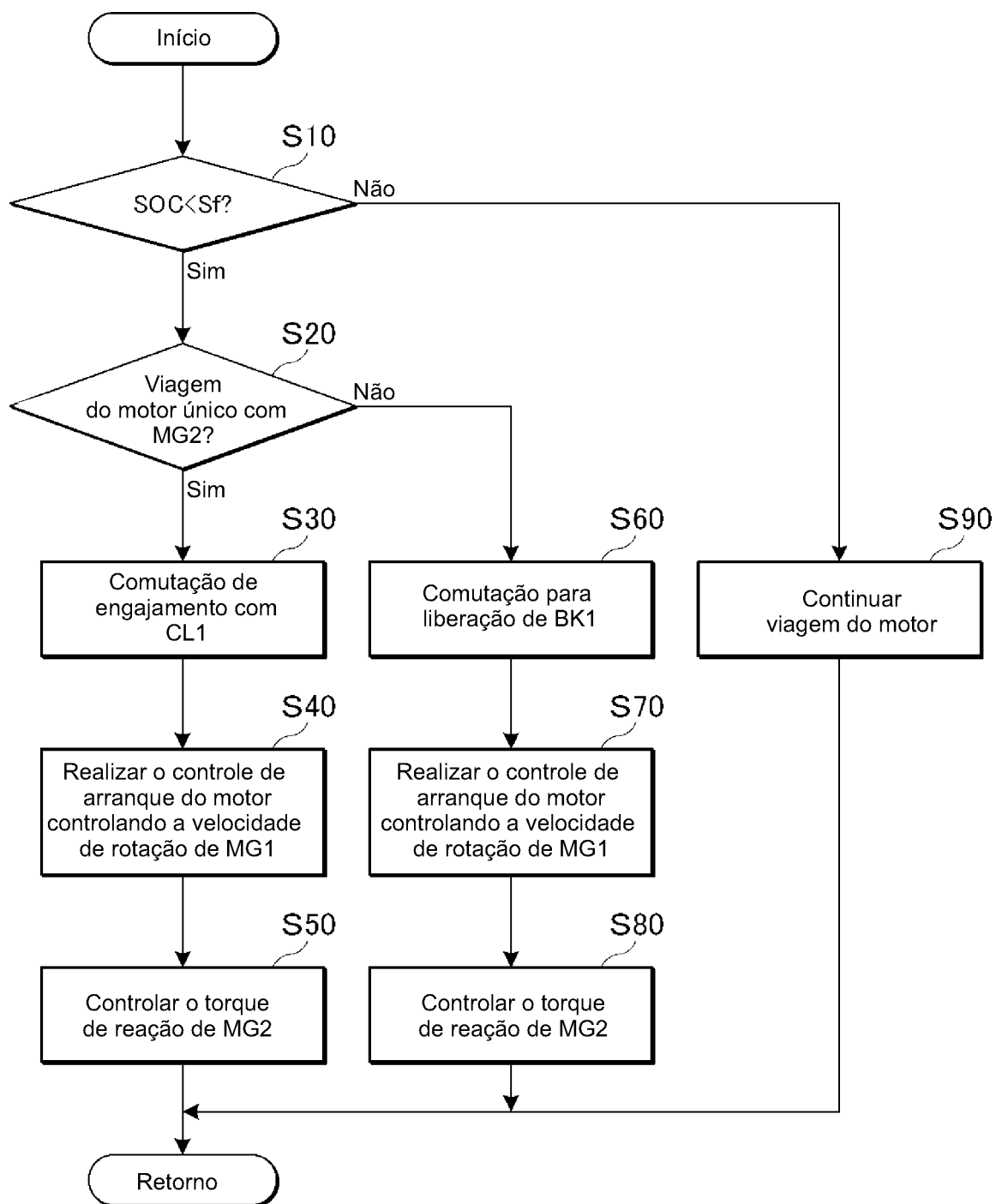


FIG. 10

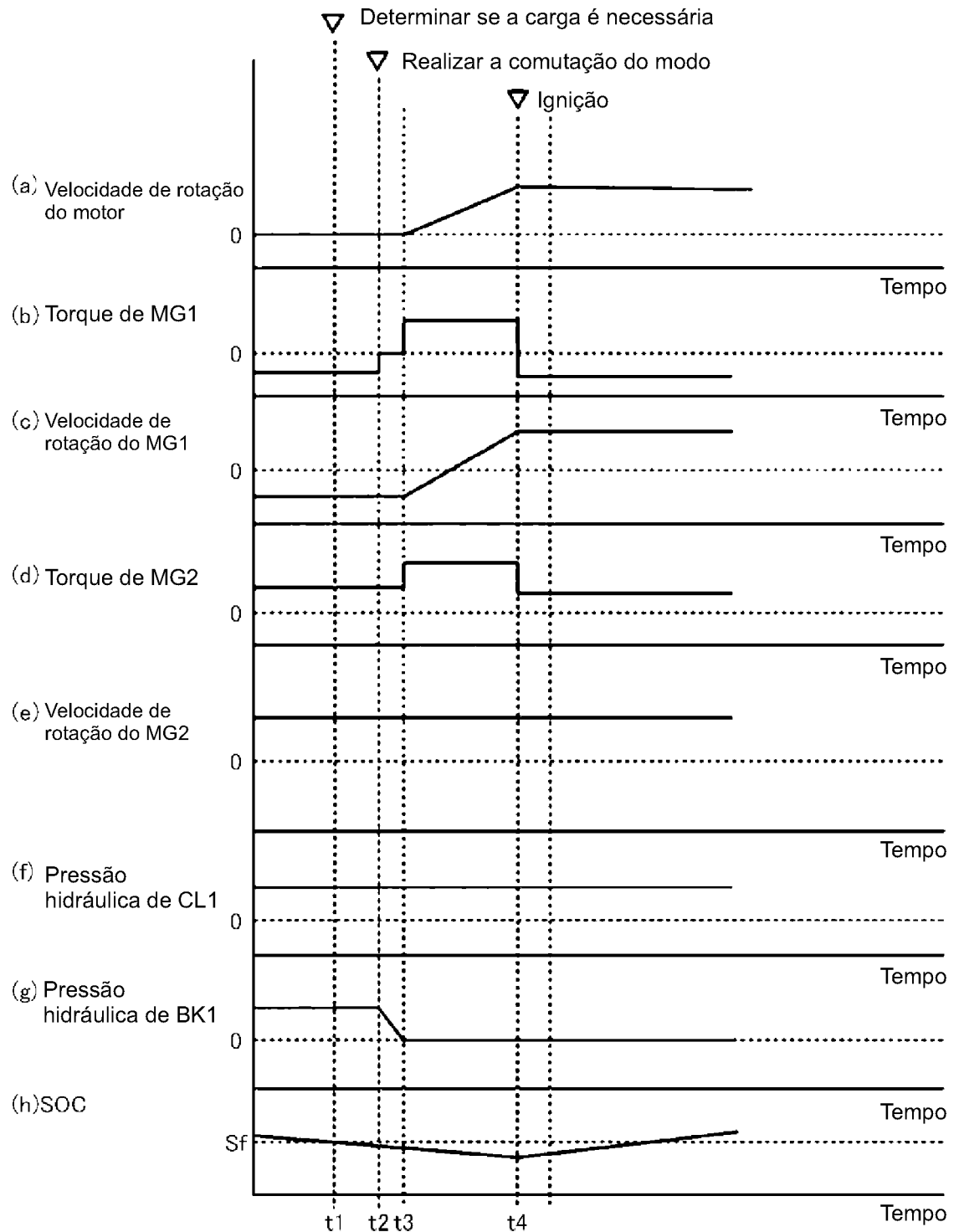


FIG. 11

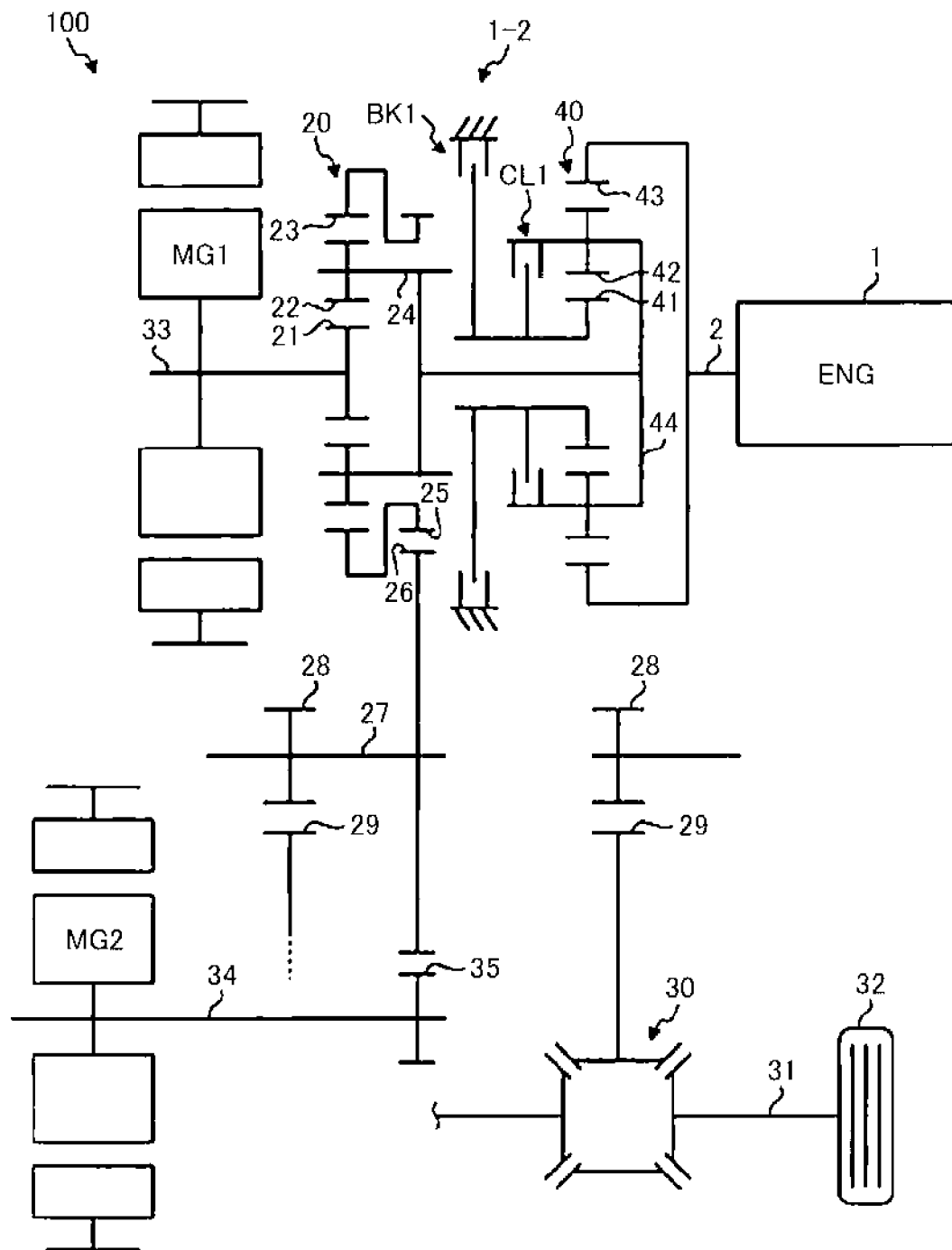


FIG. 12

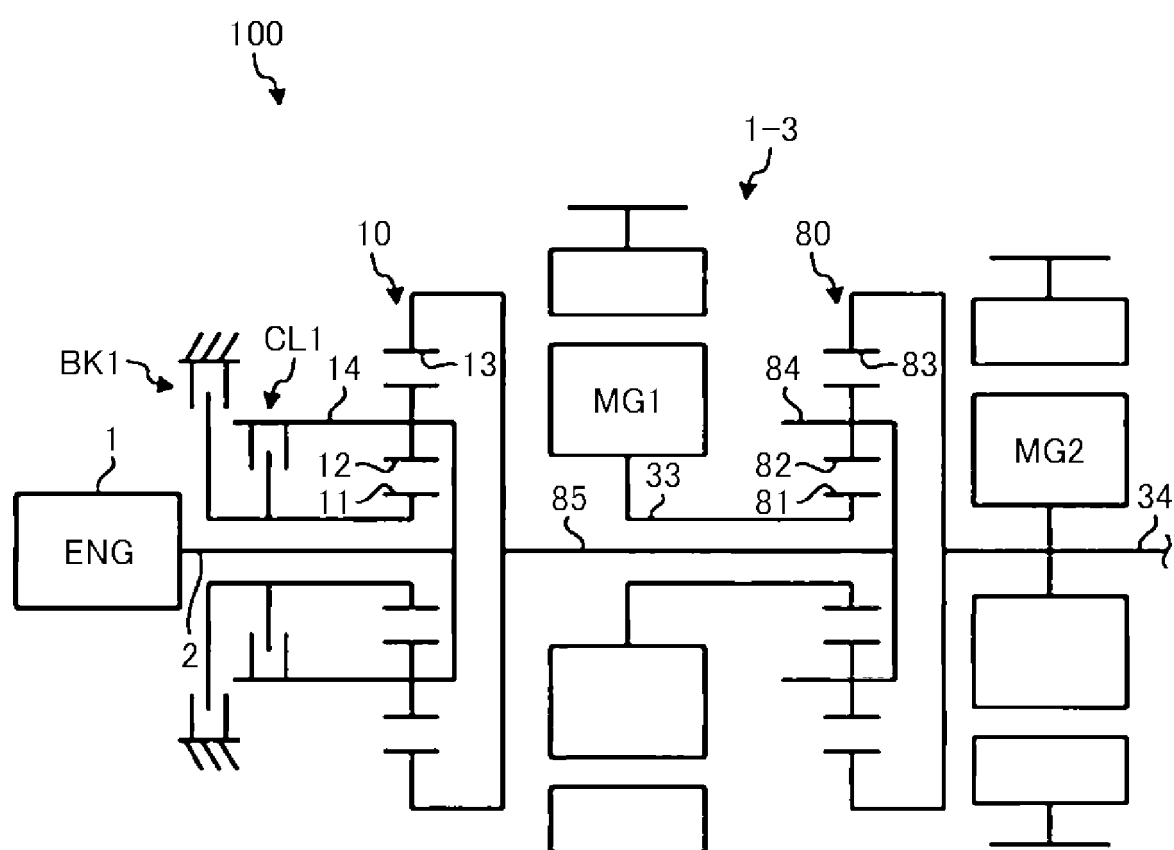


FIG. 13

