



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

(21) PI 1009234-0 A2



(22) Data do Depósito: 03/03/2010

(43) Data da Publicação Nacional: 25/08/2020

(54) Título: APARELHO DE TRANSMISSÃO DE POTÊNCIA PARA VEÍCULO HÍBRIDO

(51) Int. Cl.: B60K 6/48; B60K 6/547; B60K 6/365; B60K 6/383; F16H 3/00; (...).

(30) Prioridade Unionista: 03/03/2009 JP 2009-049254.

(71) Depositante(es): HONDA MOTOR CO., LTD..

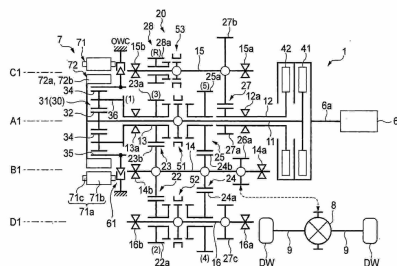
(72) Inventor(es): ATSUHIRO SAKAI; SHINJI FUJIMOTO; TAKEFUMI IKEGAMI; SEIICHI MOGI.

(86) Pedido PCT: PCT JP2010053937 de 03/03/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/101296 de 10/09/2010

(85) Data da Fase Nacional: 02/09/2011

(57) Resumo: APARELHO DE TRANSMISSÃO DE POTÊNCIA PARA VEÍCULO HÍBRIDO. A presente invenção refere-se a um aparelho de transmissão de potência (1) para um veículo híbrido que tem uma máquina (6) e um motor (7) dotado de um mecanismo de engrenagem planetária (31) configurado para girar de maneira diferencial uma engrenagem solar (32), um transportador (36) e uma engrenagem anular (35). A engrenagem solar (32) é conectada a um primeiro eixo de entrada (11) e um segundo eixo de entrada (16) e ao motor (7). A engrenagem anular (36) é conectada a um mecanismo de travamento (62) capaz de interromper um estado de rotação. O transportador (36) é configurado para transmitir potência para um contraeixo (14). O outro primeiro eixo de entrada (11) e o segundo eixo de entrada 9160 são configurados para transmitir força para o contraeixo (14) sem passar através do mecanismo de engrenagem planetária (31).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"APARELHO DE TRANSMISSÃO DE POTÊNCIA PARA VEÍCULO HÍBRIDO".

Campo da Técnica

[001] A presente invenção refere-se a um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido.

Antecedentes da Invenção

[002] Um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido é conhecido por incluir um motor, um motor elétrico e um mecanismo de engrenagem planetária que tem uma engrenagem solar, uma engrenagem anular, uma pluralidade de engrenagens planetárias engrenadas com a engrenagem solar e a engrenagem anular, e um transportador que suporta a pluralidade de engrenagens planetárias (por exemplo, vide PTL 1).

[003] Conforme mostrado na figura 36, um aparelho de transmissão de potência 100 para um veículo híbrido descrito na PTL 1 é configurado, de modo que um primeiro motor 104 que serve como um gerador seja conectado a uma engrenagem solar 102 de um mecanismo de engrenagem planetária 101, um motor 106 é conectado a um transportador 105, e um eixo de acionamento 108 é conectado a uma engrenagem anular 107. Deste modo, o torque do motor 106 é distribuído para a engrenagem anular 107 e a engrenagem solar 102 através do mecanismo de engrenagem planetária 101, e o torque parcial distribuído para a engrenagem anular 107 é transmitido para o eixo de acionamento 108. No aparelho de transmissão de potência 100 para um veículo híbrido descrito na PTL 1, o torque do motor 106 é parcialmente transmitido para o eixo de acionamento 108, então, um segundo motor 109 é conectado à engrenagem anular 107 a fim de compensar o torque no eixo de acionamento 108.

Lista de Citação

Literatura de Patente

[PTL 1] JP-A-2007-290677

Sumário da Invenção**Problema Técnico**

[004] Entretanto, no aparelho de transmissão de potência 100 para um veículo híbrido descrito na PTL 1, um sistema de distribuição de potência é usado em que o motor 106 é conectado ao transportador 105. Por esta razão, o torque de motor é inevitavelmente distribuído, e para transmitir o mesmo torque que o torque de motor para o eixo de acionamento 108, é necessário compensar o torque de motor a partir do segundo motor 109. Como um resultado, o aparelho de transmissão de potência tem uma estrutura complexa e é dispendioso, tornando difícil montar o aparelho de transmissão de potência no veículo.

[005] A invenção foi realizada em consideração à situação descrita acima, e um objetivo da invenção consiste em proporcionar um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido que permita auxílio através de um motor elétrico e tenha excelente capacidade de montagem de veículo.

Solução para o Problema

[006] O objetivo descrito acima é realizado através da seguinte configuração.

[007] (1) Em um aparelho de transmissão de potência (por exemplo, um aparelho de transmissão de potência 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E nas modalidades que serão posteriormente descritas) para um veículo híbrido que tem um motor de combustão interna (por exemplo, um motor 6 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) e um motor elétrico (por exemplo, um motor 7 nas modalidades que serão posteriormente discutidas), o aparelho de transmissão de potência é dotado de:

um eixo de saída de motor (por exemplo, um eixo de manivela 6a nas

modalidades que serão posteriormente discutidas) em que uma potência é emitida a partir do motor de combustão interna;

um primeiro eixo de entrada (por exemplo, um primeiro eixo principal 11 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) disposto paralelo ao eixo de saída de motor e seletivamente acoplado ao eixo de saída de motor através de uma primeira unidade de conexão/desconexão (por exemplo, uma primeira embreagem 41 nas modalidades que serão posteriormente discutidas);

um segundo eixo de entrada (por exemplo, um segundo eixo intermediário 16 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) disposto paralelo ao eixo de saída de motor e seletivamente acoplado ao eixo de saída de motor através de uma segunda unidade de conexão/desconexão (por exemplo, uma segunda embreagem 42 nas modalidades que serão posteriormente discutidas);

um eixo de saída/entrada (por exemplo, um contra eixo 14 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) disposto paralelo ao eixo de saída de motor e configurado para emitir a potência para uma porção acionada (por exemplo, rodas de acionamento DW, DW nas modalidades que serão posteriormente discutidas);

um primeiro grupo de engrenagens disposto no primeiro eixo de entrada, o primeiro grupo de engrenagens que tem uma pluralidade de engrenagens (por exemplo, uma engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a, uma engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a, uma engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a, uma engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a, uma engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a, uma engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a nas modalidades que serão posteriormente discutidas) seletivamente acopladas ao primeiro eixo de entrada através de um primeiro dispositivo de sincronização (por exemplo, um primeiro comutador de mudança de marcha

51 nas modalidades que serão posteriormente discutidas);
um segundo grupo de engrenagens disposto no segundo eixo de entrada, o segundo grupo de engrenagens que tem uma pluralidade de engrenagens (por exemplo, uma engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a, uma engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a, uma engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a, uma engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a, uma engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a, uma engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a nas modalidades que serão posteriormente discutidas) seletivamente acopladas ao segundo eixo de entrada através de um segundo dispositivo de sincronização (por exemplo, um segundo comutador de mudança de marcha 52 nas modalidades que serão posteriormente discutidas);
um terceiro grupo de engrenagens disposto no eixo de saída/entrada, o terceiro grupo de engrenagens que tem uma pluralidade de engrenagens (por exemplo, uma primeira engrenagem acionada comum 23b, uma segunda engrenagem acionada comum 24b, uma terceira engrenagem acionada comum 96b nas modalidades que serão posteriormente discutidas) engrenadas com as engrenagens do primeiro grupo de engrenagens e as engrenagens do segundo grupo de engrenagens de uma maneira compartilhada; e
uma unidade de redução diferencial (por exemplo, uma unidade de redução diferencial 30 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) na qual um primeiro elemento de rotação (por exemplo, uma engrenagem solar 32 nas modalidades que serão posteriormente discutidas), um segundo elemento de rotação (por exemplo, um transportador 36 nas modalidades que serão posteriormente discutidas), e um terceiro elemento de rotação (por exemplo, uma engrenagem anular 35 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) são capazes de girar de maneira diferencial entre si,

em que o primeiro elemento de rotação é conectado ao primeiro eixo de entrada e ao segundo eixo de entrada e também conectado ao motor elétrico,

o terceiro elemento de rotação é conectado a um mecanismo de travamento (por exemplo, uma embreagem unidirecional 61 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) capaz de interromper a rotação deste,

o segundo elemento de rotação é conectado a uma das engrenagens do primeiro grupo de engrenagens disposto no primeiro eixo de entrada e das engrenagens do segundo grupo de engrenagens dispostas no segundo grupo de engrenagens para transmitir potência para o eixo de saída/entrada, e

o outro primeiro eixo de entrada e o segundo eixo de entrada que não são conectados ao primeiro elemento de rotação são configurados para transmitir potência para o eixo de saída/entrada sem passar através da unidade de redução diferencial.

[008] (2) Além da configuração descrita em (1), o outro primeiro eixo de entrada e o segundo eixo de entrada que não são conectados ao primeiro elemento de rotação podem ser conectados ao eixo de saída de motor através de um trem de engrenagem inativa (por exemplo, um trem de engrenagem inativa 27 nas modalidades que serão posteriormente discutidas).

[009] (3) Além da configuração descrita em (1) ou (2), a unidade de redução diferencial pode ser uma unidade de redução do tipo engrenagem planetária (por exemplo, um mecanismo de engrenagem planetária 31 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) que inclui coaxialmente, como três elementos de rotação do tipo pinhão único, uma engrenagem solar (por exemplo, uma engrenagem solar 32 nas modalidades que serão posteriormente discutidas), uma engrenagem anular (por exemplo, uma engrenagem anular 35 nas

modalidades que serão posteriormente discutidas), e um transportador (por exemplo, um transportador 36 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) que suporta de maneira giratória uma pluralidade de engrenagens (por exemplo, engrenagens planetárias 34 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) engrenadas entre a engrenagem solar e a engrenagem anular, o primeiro elemento de rotação pode ser a engrenagem solar, o segundo elemento de rotação pode ser o transportador e o terceiro elemento de rotação pode ser a engrenagem anular.

[0010] (4) Além da configuração descrita em qualquer um entre (1) e (3), pelo menos uma parte de um rotor (por exemplo, um rotor 72 nas modalidades que serão posteriormente discutidas), um estator (por exemplo, um estator 71 nas modalidades que serão posteriormente discutidas), ou uma porção de enrolamento cruzado (por exemplo, uma bobina 71c nas modalidades que serão posteriormente discutidas) que constitui o motor elétrico pode ser disposta para sobrepor a unidade de redução diferencial em uma direção axial.

[0011] (5) Além da configuração descrita em qualquer uma entre (1) e (4), o mecanismo de travamento pode ser um freio capaz de travar o terceiro elemento de rotação ou pode incluir uma unidade de freio capaz de travar o terceiro elemento de rotação.

[0012] (6) Além da configuração descrita em (5), o mecanismo de travamento pode ser uma embreagem unidirecional (por exemplo, uma embreagem unidirecional 61 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) que inclui a unidade de freio, e a embreagem unidirecional pode ser configurada para estabelecer seletivamente se deve permitir a rotação do terceiro elemento de rotação em uma direção de rotação normal ou rotação do terceiro elemento de rotação em uma direção de rotação inversa em um estado em que o terceiro elemento de rotação não é travado pela unidade de freio.

[0013] (7) Além da configuração descrita em qualquer um entre (1) e (6), o motor de combustão interna e o motor elétrico podem ser coaxialmente dispostos com o primeiro eixo de entrada, e o primeiro elemento de rotação pode ser conectado ao primeiro eixo de entrada.

[0014] (8) Além da configuração descrita em qualquer um entre (1) e (7), as engrenagens (por exemplo, uma engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a, uma engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a, uma engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a nas modalidades que serão posteriormente discutidas) do primeiro grupo de engrenagens e as engrenagens do terceiro grupo de engrenagens podem ser engrenadas entre si para constituírem uma pluralidade de pares de engrenagens de estágio de número ímpar (por exemplo, um par de engrenagens de terceira velocidade 23, um par de engrenagens de quinta velocidade 25, um par de engrenagens de sétima velocidade 97 nas modalidades que serão posteriormente discutidas), e as engrenagens do segundo grupo de engrenagens e as engrenagens (por exemplo, uma primeira engrenagem acionada comum 23b, uma segunda engrenagem acionada comum 24b, uma terceira engrenagem acionada comum 96b nas modalidades que serão posteriormente discutidas) do terceiro grupo de engrenagens podem ser engrenadas entre si para constituírem uma pluralidade de pares de engrenagem de estágio de número par (por exemplo, um par de engrenagens de segunda velocidade 22, um par de engrenagens de quarta velocidade 24, um par de engrenagens de sexta velocidade 96 nas modalidades que serão posteriormente discutidas).

[0015] (9) Além da configuração descrita em (8), mediante o deslocamento em primeira velocidade, o primeiro dispositivo de sincronização pode ser desconectado, o terceiro elemento de rotação pode ser travado pelo mecanismo de travamento, e a potência do primeiro elemento de rotação pode ser reduzida e transmitida para o segundo

elemento de rotação, e mediante um deslocamento em um deslocamento em terceira velocidade ou ao longo do deslocamento em terceira velocidade, o primeiro dispositivo de sincronização pode ser conectado e o estado de travamento do terceiro elemento de rotação através do mecanismo de travamento pode ser liberado para transmitir potência.

[0016] (10) Além da configuração descrita em qualquer um entre (1) e (9), mediante o deslocamento inverso, a primeira unidade de conexão/desconexão e a segunda unidade de conexão/desconexão podem ser desconectadas para liberar a conexão para o motor de combustão interna, e o terceiro elemento de rotação pode ser travado pelo mecanismo de travamento ou o estado de travamento do terceiro elemento de rotação através do mecanismo de travamento pode ser liberado e o primeiro dispositivo de sincronização pode ser conectado para girar de maneira inversa o motor elétrico.

[0017] (11) Além da configuração descrita em qualquer um entre (1) e (6), o motor de combustão interna pode ser coaxialmente disposto com o primeiro eixo de entrada, o motor elétrico pode ser coaxialmente disposto com o segundo eixo de entrada, e o primeiro elemento de rotação pode ser conectado ao segundo eixo de entrada.

[0018] (12) Além da configuração descrita em (11), as engrenagens (por exemplo, uma engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a, uma engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a, uma engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a nas modalidades que serão posteriormente discutidas) do primeiro grupo de engrenagens e as engrenagens (por exemplo, uma primeira engrenagem acionada comum 23b, uma segunda engrenagem acionada comum 24b, uma terceira engrenagem acionada comum 96b nas modalidades que serão posteriormente discutidas) do terceiro grupo de engrenagens podem ser engrenadas entre si para constituírem uma

pluralidade de pares de engrenagens de estágio de número ímpar (por exemplo, um par de engrenagens de terceira velocidade 23, um par de engrenagens de quinta velocidade 25, um par de engrenagens de sétima velocidade 97 nas modalidades que serão posteriormente discutidas), e as engrenagens (por exemplo, uma engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a, uma engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a, uma engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a nas modalidades que serão posteriormente discutidas) do segundo grupo de engrenagens e as engrenagens (por exemplo, uma primeira engrenagem acionada comum 23b, uma segunda engrenagem acionada comum 24b, uma terceira engrenagem acionada comum 96b nas modalidades que serão posteriormente discutidas) do terceiro grupo de engrenagens podem ser engrenadas entre si para constituírem uma pluralidade de pares de engrenagem de estágio de número par (por exemplo, um par de engrenagens de segunda velocidade 22, um par de engrenagens de quarta velocidade 24, um par de engrenagens de sexta velocidade 96 nas modalidades que serão posteriormente discutidas).

[0019] (13) Além da configuração descrita em (11), as engrenagens (por exemplo, uma engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a, uma engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a, uma engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a nas modalidades que serão posteriormente discutidas) do primeiro grupo de engrenagens e as engrenagens (por exemplo, uma primeira engrenagem acionada comum 23b, uma segunda engrenagem acionada comum 24b, uma terceira engrenagem acionada comum 96b nas modalidades que serão posteriormente discutidas) do terceiro grupo de engrenagens podem ser engrenadas entre si para constituírem uma pluralidade de pares de engrenagem de estágio de número par (por exemplo, um par de engrenagens de segunda velocidade 22, um par

de engrenagens de quarta velocidade 24, um par de engrenagens de sexta velocidade 96 nas modalidades que serão posteriormente discutidas), e as engrenagens (por exemplo, uma engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a, uma engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a, uma engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a nas modalidades que serão posteriormente discutidas) do segundo grupo de engrenagens e as engrenagens (por exemplo, uma primeira engrenagem acionada comum 23b, uma segunda engrenagem acionada comum 24b, uma terceira engrenagem acionada comum 96b nas modalidades que serão posteriormente discutidas) do terceiro grupo de engrenagens podem ser engrenadas entre si para constituírem uma pluralidade de pares de engrenagens de estágio de número ímpar (por exemplo, um par de engrenagens de terceira velocidade 23, um par de engrenagens de quinta velocidade 25, um par de engrenagens de sétima velocidade 97 nas modalidades que serão posteriormente discutidas).

[0020] (14) Além da configuração descrita em (2), um primeiro eixo intermediário (por exemplo, um primeiro eixo intermediário 15 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) pode ser proporcionado paralelo ao primeiro eixo de entrada e ao segundo eixo de entrada, o primeiro eixo intermediário pode ser fixado às engrenagens intermediárias integralmente giratórias (por exemplo, uma primeira engrenagem acionada intermediária 27b nas modalidades que serão posteriormente discutidas) que constituem o trem de engrenagem inativa e dotado de uma engrenagem de acionamento inverso (por exemplo, uma engrenagem de acionamento inverso 28a nas modalidades que serão posteriormente discutidas) que é seletivamente acoplado ao primeiro eixo intermediário através de um dispositivo de sincronização inversa (por exemplo, um comutador inverso 53 nas modalidades que serão posteriormente discutidas), e a engrenagem de acionamento

inverso pode ser engrenada com as engrenagens (por exemplo, uma primeira engrenagem acionada comum 23b nas modalidades que serão posteriormente discutidas) do terceiro grupo de engrenagens.

[0021] (15) Além da configuração descrita em (2), um primeiro eixo intermediário (por exemplo, um primeiro eixo intermediário 15 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) e um eixo inverso (por exemplo, um eixo inverso 17 nas modalidades que serão posteriormente discutidas) pode ser proporcionado paralelo ao primeiro eixo de entrada e ao segundo eixo de entrada, o primeiro eixo intermediário pode ser fixado às primeiras engrenagens intermediárias integralmente giratórias (por exemplo, uma primeira engrenagem acionada intermediária 27b nas modalidades que serão posteriormente discutidas) que constitui o trem de engrenagem inativa, o eixo inverso pode ser fixado às segundas engrenagens intermediárias integralmente giratórias (por exemplo, uma terceira engrenagem acionada intermediária 27d nas modalidades que serão posteriormente discutidas) que são engrenadas com as primeiras engrenagens intermediárias e dotadas de uma engrenagem de acionamento inverso (por exemplo, uma engrenagem de acionamento inverso 28a nas modalidades que serão posteriormente discutidas) que é seletivamente acoplada ao eixo inverso através de um dispositivo de sincronização inversa (por exemplo, um comutador inverso 53 nas modalidades que serão posteriormente discutidas), e o primeiro eixo de entrada e o segundo eixo de entrada podem ser fixados a uma engrenagem acionada inversa integralmente giratória (por exemplo, uma engrenagem acionada inversa 28b nas modalidades que serão posteriormente discutidas) que é engrenada com a engrenagem de acionamento inverso.

[0022] (16) Além da configuração descrita em (2), em um estado em que o deslocamento EV é realizado ao desconectar as primeira e segunda unidades de conexão/desconexão e conectar o primeiro dis-

positivo de sincronização para acionar o motor elétrico, quando o motor de combustão interna for iniciada ao extrair o torque do motor elétrico e liberar o primeiro dispositivo de sincronização para conectar a primeira unidade de conexão/desconexão, a potência é emitida a partir do segundo elemento de rotação, e o terceiro elemento de rotação gira na direção de rotação inversa.

[0023] (17) Além da configuração descrita em (7), após o motor de combustão interna ter sido iniciada, o deslocamento em primeira velocidade é realizado ao desconectar a primeira unidade de conexão/desconexão, acionar o motor elétrico, de modo que o terceiro elemento de rotação gire na direção de rotação normal, interromper o terceiro elemento de rotação através do mecanismo de travamento e conectar a primeira unidade de conexão/desconexão.

[0024] (18) Além da configuração descrita em (7), uma potência a partir do primeiro elemento de rotação pode não ser transmitida através do segundo elemento de rotação para o eixo de saída/entrada, ao liberar o primeiro dispositivo de sincronização e não travar o terceiro elemento de rotação, quando a primeira unidade de conexão/desconexão for conectada e o motor elétrico estiver regenerando durante uma inatividade do motor de combustão interna.

[0025] (19) Além da configuração descrita em (7), um compressor de um ar condicionado e uma bomba de óleo podem ser conectados ao primeiro eixo de entrada, e o compressor do ar condicionado e da bomba de óleo pode ser acionado pela potência para deslocamento.

[0026] (20) Além da configuração descrita em (15), o primeiro elemento de rotação pode ser conectado ao primeiro eixo de entrada, a potência do motor de combustão interna pode ser transmitida através da engrenagem de acionamento inverso e da engrenagem acionada inversa para o primeiro eixo de entrada como uma rotação inversa ao conectar a segunda unidade de conexão/desconexão e conectar o

dispositivo de sincronização inversa, e a potência do motor elétrico pode ser adicionada a um deslocamento inverso ao emitir a potência a partir do motor elétrico em uma rotação reversa e travando o terceiro elemento de rotação.

[0027] (21) Além da configuração descrita em (15), um compressor de um ar condicionado pode ser conectado à engrenagem de acionamento inverso de uma maneira em que uma potência seja transmissível, o compressor do ar condicionado pode ser acionado sem emitir a potência para o eixo de saída/entrada, ao liberar temporariamente um travamento do terceiro elemento de rotação, em um estado inativo em que um motorista está pressionando um pedal de freio durante o dispositivo de sincronização inversa é conectado, e o terceiro elemento de rotação pode ser travado quando o motorista liberar o pedal de freio.

[0028] (22) Além da configuração descrita em (9), um mecanismo de encaixe para permitir que um carregamento elétrico a partir de um aparelho de carregamento externo até um dispositivo de armazenamento elétrico possa ser proporcionado, e em um deslocamento EV, um modo de mudança EV onde um deslocamento de estágio em número ímpar do deslocamento em terceira velocidade ou o deslocamento através do deslocamento em terceira velocidade é realizado após uma partida em uma primeira velocidade e um modo de fixação EV onde a partida e o deslocamento são realizados em uma terceira velocidade pode ser selecionável por um motorista.

[0029] (23) Além da configuração descrita em (22), o modo de mudança EV pode ser selecionável durante o deslocamento EV no modo de fixação EV, quando uma velocidade de rotação se encontra fora de uma faixa onde uma ignição do motor de combustão interna é possível no deslocamento em terceira velocidade, a ignição do motor de combustão interna pode ser realizada após uma desaceleração até

o deslocamento em primeira velocidade.

Efeitos Vantajosos da Invenção

[0030] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (1), o primeiro elemento de rotação da unidade de redução diferencial é conectado ao primeiro eixo de entrada e o segundo eixo de entrada conectado ao eixo de saída de motor e ao motor elétrico, e o segundo elemento de rotação é conectado ao eixo de saída/entrada através de uma das engrenagens do primeiro grupo de engrenagens disposto no primeiro eixo de entrada e das engrenagens do segundo grupo de engrenagens dispostas no segundo grupo de engrenagens e das engrenagens do terceiro grupo de engrenagens. Por esta razão, a potência do motor elétrico pode auxiliar a potência do motor de combustão interna, e a potência combinada pode ser transmitida a partir do primeiro elemento de rotação da unidade de redução diferencial até o eixo de saída/entrada através do segundo elemento de rotação. Portanto, a capacidade de montagem de veículo pode ser aprimorada sem suplementar recentemente um motor, quando comparado a aparelho de transmissão de potência do tipo de distribuição de potência da técnica relacionada.

[0031] Quando o motor de combustão interna for pausada, o motor de combustão interna pode ser ligada pelo motor elétrico.

[0032] O aparelho de transmissão de potência é uma autodenominada transmissão do tipo dupla embreagem que tem o primeiro eixo de entrada seletivamente acoplado ao eixo de saída de motor através da primeira unidade de conexão/desconexão e o segundo eixo de entrada seletivamente acoplado ao eixo de saída de motor através da segunda unidade de conexão/desconexão. Portanto, o auxílio ou regeneração através do motor elétrico pode ser realizado ao longo de toda a região, e o deslocamento EV, o deslocamento de motor de combustão interna e o deslocamento de auxílio de motor elétrico po-

dem ser facilmente alterados.

[0033] Mediante o deslocamento EV através do motor elétrico, a primeira unidade de conexão/desconexão e a segunda unidade de conexão/desconexão são desconectadas para acionar o motor elétrico, de modo que o deslocamento de motor possa ser realizado sem o arrasto do motor de combustão interna.

[0034] O terceiro elemento de rotação é conectado ao mecanismo de travamento, de modo que o terceiro elemento de rotação seja travado, de modo que uma grande razão de engrenagem de redução possa ser obtida pela unidade de redução diferencial, e o aparelho de transmissão de potência possa ser reduzido em tamanho.

[0035] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (2), o primeiro eixo de entrada e o segundo eixo de entrada são conectados ao eixo de saída de motor através do trem de engrenagem inativa, de modo que a mudança de engrenagem possa ser realizada pelo trem de engrenagem inativa.

[0036] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (3), a unidade de redução diferencial é uma unidade de redução do tipo engrenagem planetária, de modo que a unidade de redução diferencial possa ter uma configuração simples. Além disso, uma vez que o mecanismo de travamento pode ser disposto adjacente à unidade de redução do tipo engrenagem planetária e o transportador pode ser usado para uma redução, isto é vantajoso para um deslocamento em primeira velocidade.

[0037] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (4), pelo menos uma parte do motor elétrico é disposta para sobrepor à unidade de redução diferencial na direção axial, de modo que um espaço lateral de diâmetro interno do motor elétrico possa ser efetivamente utilizado, e o comprimento do aparelho de transmissão de potência na direção axial possa ser reduzido.

[0038] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (5), o mecanismo de travamento é um freio ou inclui uma unidade de freio, de modo que o terceiro elemento de rotação possa ser travado. Ao travar o terceiro elemento de rotação, uma fixação de ponto zero em um gráfico colinear é possível, de modo que a potência do motor de combustão interna possa ser transmitida ao usar uma razão de engrenagem.

[0039] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (6), o mecanismo de travamento é uma embreagem unidirecional que inclui a unidade de freio, e a embreagem unidirecional é configurada para estabelecer seletivamente se deve permitir a rotação do terceiro elemento de rotação na direção de rotação normal ou permitir a rotação do terceiro elemento de rotação na direção de rotação inversa em um estado em que o terceiro elemento de rotação não é travado pela unidade de freio. Portanto, as rotações na direção de permissão de rotação e a direção oposta podem ser mecanicamente travadas.

[0040] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (7), o motor de combustão interna e o motor elétrico são coaxialmente dispostos com o primeiro eixo de entrada. Portanto, um elemento que tem uma dimensão grande em uma direção radial é coaxialmente disposto, de modo que a capacidade de montagem de veículo do aparelho de transmissão de potência possa ser aprimorada.

[0041] O primeiro elemento de rotação é conectado ao primeiro eixo de entrada, de modo que o deslocamento EV possa ser realizado pelas engrenagens do primeiro grupo de engrenagens proporcionado no primeiro eixo de entrada.

[0042] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (8), uma transmissão do tipo dupla embreagem

é configurada com o primeiro eixo de entrada como um eixo de entrada de estágio em número ímpar e o segundo eixo de entrada como um eixo de entrada de estágio em número par. Neste caso, a troca de marcha é realizada entre o estágio em número par e o estágio em número ímpar ao comutar a primeira unidade de conexão/desconexão e a segunda unidade de conexão/desconexão, de modo que o tempo requerido para conectar e desconectar a embreagem seja reduzido. Portanto, um choque de mudança de engrenagem pode ser suprimido. Ou seja, uma vez que os estágios em número ímpar e os estágios em número par são sucessivamente substituídos em uma mudança sucessiva usual, tal como, a primeira velocidade, segunda velocidade, terceira velocidade e quarta velocidade, um tempo pode ser reduzido ao realizar uma pré-mudança no eixo de entrada que não é usado para o deslocamento, de modo que seja possível responder diretamente a uma demanda de abertura de aceleração de um motorista.

[0043] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (9), o mecanismo de travamento e o primeiro dispositivo de sincronização são apropriadamente controlados, de modo que o acionamento apropriado possa ser realizado de acordo com as situações.

[0044] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (10), o motor elétrico é inversamente girado para realizar o deslocamento inverso, e uma engrenagem inversa não será proporcionada. Portanto, o aparelho de transmissão de potência pode ser reduzido em tamanho. Mesmo quando uma engrenagem inversa for proporcionada, o deslocamento inverso através do motor elétrico é realizado em uma região de velocidade de partida/baixa onde o motor de combustão interna é ineficiente, de modo que o consumo de combustível possa ser aprimorado.

[0045] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo

lo híbrido descrito em (11), o motor de combustão interna é coaxialmente disposta com o primeiro eixo de entrada, e o motor elétrico é coaxialmente disposto com o segundo eixo de entrada. Portanto, quando a dimensão do primeiro eixo de entrada na direção axial for limitada, a dimensão do primeiro eixo de entrada na direção axial pode ser reduzida.

[0046] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (12) e (13), uma transmissão do tipo dupla embreagem é configurada com o primeiro eixo de entrada como um estágio em número ímpar ou o eixo de entrada de estágio em número par e o segundo eixo de entrada como um estágio em número par ou eixo de entrada de estágio em número ímpar. Neste caso, a troca de marcha é realizada entre o estágio em número par e o estágio em número ímpar ao comutar a primeira unidade de conexão/desconexão e a segunda unidade de conexão/desconexão, de modo que o tempo requerido para conectar e desconectar a embreagem seja reduzido. Portanto, um choque de mudança de engrenagem pode ser suprimido. Além disso, se o motor elétrico for coaxialmente disposto com o segundo eixo de entrada e o primeiro eixo de entrada for ajustado como um eixo de entrada para um estágio em número ímpar, um deslocamento em primeira velocidade movido apenas pelo motor de combustão interna pode ser possível ao proporcionar um par de engrenagens em primeira velocidade no primeiro eixo de entrada, de modo que um deslocamento seja possível mesmo quando o motor elétrico estiver com problemas.

[0047] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (14), as engrenagens do terceiro grupo de engrenagens são engrenadas com a engrenagem de acionamento inverso, de modo que não seja necessário proporcionar uma engrenagem acionada inversa. Portanto, a redução em tamanho e peso pode ser

realizada.

[0048] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (15), mediante o deslocamento inverso, uma grande redução de razão de engrenagem pode ser obtida através da unidade de redução diferencial.

[0049] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (16), o motor de combustão interna pode ser iniciada enquanto o deslocamento EV estiver sendo realizado.

[0050] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (17), após o motor de combustão interna ser iniciada enquanto o deslocamento EV está sendo realizado, o deslocamento de motor de combustão interna pode ser realizado de maneira suave.

[0051] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (18), um carregamento para o dispositivo de armazenamento elétrico é possível mesmo sem deslocar o veículo quando um SOC do dispositivo de armazenamento elétrico for baixo.

[0052] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (19), o compressor do ar condicionado e a bomba de óleo podem ser acionados pelo motor de combustão interna ou pelo motor elétrico, de modo que um aparelho adicional, tal como, um ar condicionado elétrico, não seja requerido.

[0053] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (20), a potência do motor elétrico pode ser adicionada também ao deslocamento inverso.

[0054] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (21), o compressor do ar condicionado pode ser acionado mesmo quando o motorista pressionar o pedal de freio.

[0055] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (22), no modo de fixação EV, um choque de

mudança de engrenagem através de uma mudança de engrenagem do AMT pode ser suprimido.

[0056] Com o aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em (23), o motor de combustão interna pode ser seguramente iniciada.

Breve Descrição dos Desenhos

[0057] A figura 1 é um diagrama que mostra esquematicamente um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido de acordo com uma primeira modalidade da invenção, e é uma vista tomada ao longo da linha I-I da figura 2.

[0058] A figura 2 é uma vista explicativa que mostra uma relação de um mecanismo de transmissão do aparelho de transmissão de potência da figura 1.

[0059] A figura 3 é um diagrama que explica um sistema de fornecimento de potência.

[0060] A figura 4 é um diagrama de quando um veículo é interrompido, (a) da figura 4 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura 4 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0061] A figura 5 é um diagrama de quando um motor é iniciado, (a) da figura 5 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura 5 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0062] A figura 6 é um diagrama no momento do 1º modo auxiliar, (a) da figura 6 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura 6 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0063] (a) da figura 7 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência no 1º modo, e (b) da figura 7 é um diagrama que mostra a situação de

transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência em um 2º modo Post1.

[0064] A figura 8 é um diagrama no momento do 2º modo Post1 auxiliar, (a) da figura 8 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura 8 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0065] A figura 9 é um diagrama no momento do 2º modo auxiliar (garra de dupla embreagem), (a) da figura 9 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura 9 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0066] A figura 10 é um diagrama no momento do 2º modo Pre3 auxiliar, (a) da figura 10 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura 10 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0067] (a) da figura 11 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência no 2º modo, e (b) da figura 11 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência em um 3º modo Post2.

[0068] A figura 12 é um diagrama no momento do 3º modo auxiliar, (a) da figura 12 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura 12 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0069] (a) da figura 13 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência no 3º modo, e (b) da figura 13 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência em um 4º modo Post3.

[0070] A figura 14 é um diagrama no momento do 4º modo Post3 auxiliar, (a) da figura 14 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura

14 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0071] A figura 15 é um diagrama no momento do 4º modo auxiliar (garra de dupla embreagem), (a) da figura 15 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura 15 é um diagrama que mostra a situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0072] A figura 16 é um diagrama no momento do 4º modo Pre5 auxiliar, (a) da figura 16 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura 16 é um diagrama que mostra a situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0073] (a) da figura 17 é um diagrama que mostra a situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência no 4º modo, e (b) da figura 17 é um diagrama que mostra a situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência em um 5º modo Post4.

[0074] A figura 18 é um diagrama no momento do 5º modo auxiliar, (a) da figura 18 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura 18 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0075] A figura 19 é um diagrama em um 1º modo EV, (a) da figura 19 é um diagrama de velocidade e (b) da figura 19 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0076] A figura 20 é um diagrama em um 3º modo EV, (a) da figura 20 é um diagrama de velocidade, e (b) da figura 20 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência.

[0077] A figura 21 é um diagrama em um 5º modo EV, (a) da figura 21 é um diagrama de velocidade, e (b) figura 21 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de trans-

missão de potência.

[0078] A figura 22 mostra um exemplo de um controle em um deslocamento EV.

[0079] A figura 23 mostra um exemplo de um controle em um modo de fixação EV na figura 22.

[0080] A figura 24 mostra um exemplo de um controle em um deslocamento EV.

[0081] A figura 25 mostra um exemplo de um controle em um modo de fixação EV na figura 24.

[0082] A figura 26 é um fluxograma de quando um motor é iniciada a partir do deslocamento EV.

[0083] (a) da figura 27 é um diagrama de velocidade e (b) da figura 27 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência quando o deslocamento em velocidade muito baixa for realizado ao mesmo tempo em que um motor é iniciado.

[0084] (a) da figura 28 é um diagrama de velocidade e (b) da figura 28 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque do aparelho de transmissão de potência no momento do carregamento em marcha lenta.

[0085] A figura 29 é uma vista explicativa que ilustra as alterações entre os respectivos modos no aparelho de transmissão de potência da primeira modalidade.

[0086] A figura 30 é um diagrama que mostra as condições de veículo do aparelho de transmissão de potência da primeira modalidade e as condições de uma embreagem, um comutador de mudança de engrenagem, um freio, um motor e um motor.

[0087] A figura 31 é um diagrama que mostra esquematicamente um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido de acordo com uma segunda modalidade da invenção.

[0088] A figura 32 é um diagrama que mostra esquematicamente um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido, de acordo com uma terceira modalidade da invenção.

[0089] A figura 33 é um diagrama que mostra esquematicamente um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido, de acordo com uma quarta modalidade da invenção.

[0090] A figura 34 é um diagrama que mostra esquematicamente um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido, de acordo com uma quinta modalidade da invenção.

[0091] A figura 35 é um diagrama que mostra esquematicamente um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido, de acordo com uma sexta modalidade da invenção.

[0092] A figura 36 é um diagrama que mostra esquematicamente um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido descrito em PTL 1.

Descrição das Modalidades

[0093] As modalidades da invenção são descritas em detalhes com referência aos desenhos.

<Primeira Modalidade>

[0094] A figura 1 mostra esquematicamente um aparelho de transmissão de potência 1 para um veículo híbrido (daqui por diante, referido como o aparelho de transmissão de potência 1), de acordo com a primeira modalidade da invenção. O aparelho de transmissão de potência 1 aciona as rodas de acionamento DW e DW (porção acionada) através dos eixos de acionamento 9 e 9 de um veículo (não mostrado). O aparelho de transmissão de potência 1 inclui um motor de combustão interna (daqui por diante, referido como "motor") 6 que serve como uma fonte de acionamento, um motor elétrico (daqui por diante, referido como "motor") 7, uma transmissão 20 que transmite potência para as rodas de acionamento DW e DW, e uma unidade de

redução diferencial 30 que constitui uma parte da transmissão 20.

[0095] O motor 6, por exemplo, é um motor a gasolina. Uma primeira embreagem 41 (primeira unidade de conexão/desconexão) e uma segunda embreagem 42 (segunda unidade de conexão/desconexão) da transmissão 20 são conectadas a um eixo de manivela 6a (eixo de saída) do motor 6.

[0096] O motor 7 é um motor sem escovas trifásico DC e tem um estator 71 que tem 3n armações 71a, e um rotor 72 disposto oposto ao estator 71. Cada uma das armações 71a tem um núcleo 71b e uma bobina 71c enrolada ao redor do núcleo 71b. As armações 71a são fixas em um compartimento (não mostrado) e substancialmente dispostas em intervalos regulares em uma direção circunferencial ao redor de um eixo de rotação. As bobinas 3n 71c constituem n conjuntos de bobinas trifásicas de fase U, fase V e fase W.

[0097] O rotor 72 tem n ímãs permanentes 72a substancialmente dispostos em intervalos regulares ao redor do eixo de rotação. Os dois ímãs permanentes adjacentes 72a são diferentes em polaridade. Uma porção de fixação 72b que fixa um ímã permanente correspondente 72a tem um formato cilíndrico oco produzido a partir de um material magnético macio (por exemplo, ferro). A porção de fixação 72b é disposta na periferia externa de uma engrenagem anular 35 de um mecanismo de engrenagem planetária 31 que constitui a unidade de redução diferencial 30 descrita abaixo e conectada a uma engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31. Deste modo, o rotor 72 é configurado a fim de girar integralmente com uma engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31 que constitui a unidade de redução diferencial 30.

[0098] A unidade de redução diferencial 30 é formada por um mecanismo de engrenagem planetária do tipo pinhão único 31, e tem uma engrenagem solar 32 (primeiro elemento de rotação), uma engrena-

gem anular 35 (terceiro elemento de rotação) coaxialmente disposta com a engrenagem solar 32, a fim de circundar a engrenagem solar 32, as engrenagens planetárias 34 engrenadas com a engrenagem solar 32 e a engrenagem anular 35, e um transportador 36 (segundo elemento de rotação) que suporta as engrenagens planetárias 34 de tal maneira que as engrenagens planetárias 34 giram em seus eixos e rodam. Deste modo, a engrenagem solar 32, a engrenagem anular 35 e o transportador 36 são girados de maneira diferencial.

[0099] Uma embreagem unidirecional 61 é conectada à engrenagem anular 35. A embreagem unidirecional 61 é configurada para permitir seletivamente a rotação da engrenagem anular 35 em qualquer direção e a interrupção (travamento) da rotação da engrenagem anular 35. A embreagem unidirecional 61 inclui uma unidade de mudança eletricamente acionada (unidade de freio). Quando a unidade de mudança for acionada, a embreagem unidirecional 61 é colocada em três estados que incluem um estado de travamento onde a engrenagem anular 35 é travada, um estado unidirecional onde apenas a rotação da engrenagem anular 35 em uma direção de rotação normal é permitida, e um estado unidirecional onde apenas a rotação da engrenagem anular 35 em uma direção de rotação inversa é permitida. Ou seja, a embreagem unidirecional 61 é travada quando a unidade de mudança for acionada, e for configurada de modo que uma direção de fixação e uma direção de permissão de rotação sejam arbitrariamente selecionadas quando a unidade de mudança não for acionada.

[00100] A transmissão 20 é uma autodenominada transmissão do tipo dupla embreagem que inclui a primeira embreagem 41 e a segunda embreagem 42, e o mecanismo de engrenagem planetária 31 que constitui a unidade de redução diferencial 30, e uma pluralidade de grupos de engrenagem de mudança de engrenagem que serão posteriormente descritos abaixo.

[00101] De maneira específica, a transmissão 20 inclui um primeiro eixo principal 11 (primeiro eixo de entrada), um segundo eixo principal 12, e um eixo de conexão 13 disposto no mesmo eixo geométrico (eixo geométrico de rotação A1) com o eixo de manivela 6a do motor 6, um contra eixo 14 (eixo de saída/entrada) que gira livremente ao redor de um eixo geométrico de rotação B1 disposto paralelo ao eixo geométrico de rotação A1, um primeiro eixo intermediário 15 que gira livremente ao redor de um eixo geométrico de rotação C1 disposto paralelo ao eixo geométrico de rotação A1, e um segundo eixo intermediário 16 (segundo eixo de entrada) que gira livremente ao redor de um eixo geométrico de rotação D1 disposto paralelo ao eixo geométrico de rotação A1.

[00102] No lado do motor 6, a primeira embreagem 41 é conectada ao primeiro eixo principal 11, e no lado oposto do motor 6, a engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31 e do rotor 72 do motor 7 é fixada ao primeiro eixo principal 11. Deste modo, o primeiro eixo principal 11 é seletivamente acoplado ao eixo de manivela 6a do motor 6 através da primeira embreagem 41 e diretamente conectado ao motor 7, de modo que a potência do motor 6 e/ou do motor 7 seja transmitida para a engrenagem solar 32.

[00103] O segundo eixo principal 12 é formado em um formato oco para ser mais curto que o primeiro eixo principal 11. O segundo eixo principal 12 é disposto de maneira relativamente giratória, a fim de cobrir a periferia do primeiro eixo principal 11 no lado do motor 6 e suportado por um mancal 12a fixado ao compartimento (não mostrado). No lado do motor 6, a segunda embreagem 42 é conectada ao segundo eixo principal 12, e no lado oposto do motor 6, uma engrenagem de acionamento intermediária 27a é integralmente fixada de maneira giratória à segunda embreagem 42. Deste modo, o segundo eixo principal 12 é seletivamente acoplado ao eixo de manivela 6a do motor 6 atra-

vés da segunda embreagem 42, de modo que a potência do motor 6 seja transmitida para a engrenagem de acionamento intermediária 27a.

[00104] O eixo de conexão 13 é formado em um formato oco para ser mais curto que o primeiro eixo principal 11. O eixo de conexão 13 é disposto de maneira relativamente giratória a fim de cobrir a periferia do primeiro eixo principal 11 no lado do motor 6 e suportado por um mancal 13a fixado ao compartimento (não mostrado). No lado do motor 6, uma engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a é fixada de maneira integralmente giratória ao eixo de conexão 13, e no lado oposto do motor 6 com o mancal 13a interposto entre estas, o transportador 36 do mecanismo de engrenagem planetária 31 é fixado de maneira integralmente giratória ao eixo de conexão 13. Deste modo, o transportador 36 e a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a fixados ao eixo de conexão 13 são integralmente girados através da revolução das engrenagens planetárias 34.

[00105] O primeiro eixo principal 11 é dotado de uma engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a que gira relativamente em relação ao primeiro eixo principal 11 entre a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a fixada ao eixo de conexão 13 e a engrenagem de acionamento intermediária 27a fixada ao segundo eixo principal 12, e um primeiro comutador de mudança de marcha 51 (primeiro dispositivo de sincronização) que conecta ou desconecta o primeiro eixo principal 11 e a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a ou a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a entre a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a. Quando o primeiro comutador de mudança de marcha 51 se encontra engrenado em uma posição de conexão de terceira velocidade, o primeiro eixo principal 11 e a engrenagem de acionamento de terceira velo-

cidade 23a são conectados e integralmente girados. Quando o primeiro comutador de mudança de marcha 51 se encontra engrenado em uma posição de conexão de quinta velocidade, o primeiro eixo principal 11 e a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a são integralmente girados. Quando o primeiro comutador de mudança de marcha 51 se encontra em uma posição neutra, o primeiro eixo principal 11 gira relativamente em relação à engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e à engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a. Quando o primeiro eixo principal 11 e a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a giram integralmente, a engrenagem solar 32 fixada ao primeiro eixo principal 11 e o transportador 36 conectado à engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a através do eixo de conexão 13 giram integralmente, e a engrenagem anular 35 também gira integralmente. Deste modo, o mecanismo de engrenagem planetária 31 é integrado.

[00106] O primeiro eixo intermediário 15 é suportado de maneira giratória pelos mancais 15a e 15b, ambas as extremidades dos quais são fixadas ao compartimento (não mostrado). Uma primeira engrenagem acionada intermediária 27b que é engrenada com a engrenagem de acionamento intermediária 27a fixada ao segundo eixo principal 12 é fixada de maneira integralmente giratória ao primeiro eixo intermediário 15. O primeiro eixo intermediário 15 é dotado de uma engrenagem de acionamento inverso 28a que gira relativamente em relação ao primeiro eixo intermediário 15 em uma posição que corresponde à engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a que é proporcionada ao redor do primeiro eixo principal 11 disposto em paralela. O primeiro eixo intermediário 15 também é dotado de um comutador inverso 53 que conecta ou desconecta o primeiro eixo intermediário 15 e a engrenagem de acionamento inverso 28a. Quando o comutador inverso 53 é engrenado em uma posição de conexão inversa, o primeiro

eixo intermediário 15 e a engrenagem de acionamento inverso 28a giram integralmente. Quando o comutador inverso 53 se encontra na posição neutra, o primeiro eixo intermediário 15 e a engrenagem de acionamento inverso 28a giram relativamente.

[00107] O segundo eixo intermediário 16 é suportado de maneira giratória pelos mancais 16a e 16b, ambas as extremidades dos quais são fixadas ao compartimento (não mostrado). Uma segunda engrenagem acionada intermediária 27c que é engrenada com a primeira engrenagem acionada intermediária 27b fixada ao primeiro eixo intermediário 15 é fixada de maneira integralmente giratória ao segundo eixo intermediário 16. A segunda engrenagem acionada intermediária 27c constitui um trem de engrenagem inativa 27 junto com a engrenagem de acionamento intermediária 27a e a primeira engrenagem acionada intermediária 27b. O segundo eixo intermediário 16 é dotado de uma engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a e uma engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a que gira relativamente em relação ao segundo eixo intermediário 16 em posições que correspondem à engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e à engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a que são proporcionadas ao redor do primeiro eixo principal 11 disposto em paralelo. O segundo eixo intermediário 16 também é dotado de um segundo comutador de mudança de marcha 52 (segundo dispositivo de sincronização) que conecta ou desconecta o segundo eixo intermediário 16 e a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a ou a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a entre a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a e a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a. Quando o segundo comutador de mudança de marcha 52 for engrenado em uma posição de conexão de segunda velocidade, o segundo eixo intermediário 16 e a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a giram inte-

gralmente. Quando o segundo comutador de mudança de marcha 52 for engrenado em uma posição de conexão de quarta velocidade, o segundo eixo intermediário 16 e a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a giram integralmente. Quando o segundo comutador de mudança de marcha 52 se encontrar na posição neutra, o segundo eixo intermediário 16 gira relativamente em relação à engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a e à engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a.

[00108] O contra eixo 14 é suportado de maneira giratória pelos mancais 14a e 14b, ambas as extremidades dos quais são fixadas ao compartimento (não mostrado). A primeira engrenagem acionada comum 23b, a segunda engrenagem acionada comum 24b e uma engrenagem final 26a são fixadas de maneira integralmente giratória ao contra eixo 14 na ordem do lado oposto à motor 6.

[00109] A primeira engrenagem acionada comum 23b é engrenada com a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a fixada ao eixo de conexão 13 e constitui um par de engrenagens de terceira velocidade 23 junto com a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a. A primeira engrenagem acionada comum 23b também é engrenada com a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a proporcionada no segundo eixo intermediário 16 e constitui um par de engrenagens de segunda velocidade 22 junto com a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a. A primeira engrenagem acionada comum 23b também é engrenada com a engrenagem de acionamento inverso 28a proporcionada no primeiro eixo intermediário 15 e constitui um par de engrenagens inversas 28 junto com a engrenagem de acionamento inverso 28a. A segunda engrenagem acionada comum 24b é engrenada com a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a proporcionada no primeiro eixo principal 11 e constitui o par de engrenagens de quinta velocidade 25 junto com a

engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a. A segunda engrenagem acionada comum 24b também é engrenada com a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a proporcionada no segundo eixo intermediário 16 e constitui um par de engrenagens de quarta velocidade 24 junto com a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a.

[00110] A engrenagem final 26a é engrenada com um mecanismo de engrenagem diferencial 8, e o mecanismo de engrenagem diferencial 8 é conectado às rodas de acionamento DW e DW através dos eixos de acionamento 9 e 9. Deste modo, a potência que é transmitida para o contra eixo 14 é emitida a partir da engrenagem final 26a para o mecanismo de engrenagem diferencial 8, os eixos de acionamento 9 e 9 e as rodas de acionamento DW e DW.

[00111] Consequentemente, a transmissão 20 é configurada, de modo que a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a como um estágio de mudança de engrenagem em número ímpar sejam proporcionadas no primeiro eixo principal 11 como um eixo de entrada de dois eixos de entrada, a engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31 é conectada ao primeiro eixo principal 11, e a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a e a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a como um estágio de mudança de engrenagem em número par são proporcionadas no segundo eixo intermediário 16 como outro eixo de entrada dos dois eixos de entrada.

[00112] O aparelho de transmissão de potência 1 configurado conforme acima é configurado, de modo que a transmissão 20 seja disposta entre o motor 6 e o motor 7 ao longo do eixo geométrico de rotação A1, e o motor 7 tem um formato de anel, a fim de circundar a parte externa do mecanismo de engrenagem planetária 30. De maneira es-

pecífica, pelo menos uma parte do rotor 72, do estator 71 ou da bobina 71c (porção de enrolamento cruzado) enrolada ao redor do estator 71, que constitui o motor 7, é disposta para sobrepor o mecanismo de engrenagem planetária 31 na direção axial.

[00113] Com relação ao primeiro comutador de mudança de marcha 51, o segundo comutador de mudança de marcha 52 e o comutador inverso 53, por exemplo, uma embreagem dentada, tal como, uma embreagem de garras, pode ser usada. Nesta modalidade, um mecanismo de embreagem que é usado tem um mecanismo sincronizador que é compatível com as revoluções dos eixos a serem conectados ou um eixo e uma engrenagem a serem conectados.

[00114] Com a configuração descrita acima, o aparelho de transmissão de potência 1 para um veículo híbrido desta modalidade tem as seguintes primeira a quarta trajetórias de transmissão.

[00115] (1) Uma primeira trajetória de transmissão é uma trajetória de transmissão na qual o eixo de manivela 6a do motor 6 é conectado às rodas de acionamento DW e DW através do primeiro eixo principal 11, a engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31, o transportador 36, o eixo de conexão 13, o par de engrenagens de terceira velocidade 23 (engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e primeira engrenagem acionada comum 23b), o contra eixo 14, a engrenagem final 26a, o mecanismo de engrenagem diferencial 8 e os eixos de acionamento 9 e 9. A razão de engrenagem de redução do mecanismo de engrenagem planetária 31 à medida que uma unidade de redução diferencial é ajustada, de modo que o torque que é transmitido através da primeira trajetória de transmissão corresponda à primeira velocidade.

[00116] (2) Uma segunda trajetória de transmissão é uma trajetória de transmissão na qual o eixo de manivela 6a do motor 6 é conectado às rodas de acionamento DW e DW através do segundo eixo principal

12, o trem de engrenagem inativa 27 (engrenagem de acionamento intermediária 27a, primeira engrenagem acionada intermediária 27b e segunda engrenagem acionada intermediária 27c), o segundo eixo intermediário 16, o par de engrenagens de segunda velocidade 22 (engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a e primeira engrenagem acionada comum 23b) ou o par de engrenagens de quarta velocidade 24 (engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a e segunda engrenagem acionada comum 24b), o contra eixo 14, a engrenagem final 26a, o mecanismo de engrenagem diferencial 8 e os eixos de acionamento 9 e 9.

[00117] (3) Uma terceira trajetória de transmissão é uma trajetória de transmissão na qual o eixo de manivela 6a do motor 6 é conectado às rodas de acionamento DW e DW através do primeiro eixo principal 11, o par de engrenagens de terceira velocidade 23 (engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e a primeira engrenagem acionada comum 23b) ou o par de engrenagens de quinta velocidade 25 (engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a e segunda engrenagem acionada comum 24b), o contra eixo 14, a engrenagem final 26a, o mecanismo de engrenagem diferencial 8 e os eixos de acionamento 9 e 9.

[00118] (4) Uma quarta trajetória de transmissão é uma trajetória de transmissão na qual o motor 7 é conectado às rodas de acionamento DW e DW através do mecanismo de engrenagem planetária 31, o par de engrenagens de terceira velocidade 23 (engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e a primeira engrenagem acionada comum 23b), ou o par de engrenagens de quinta velocidade 25 (engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a e a segunda engrenagem acionada comum 24b), o contra eixo 14, a engrenagem final 26a, o mecanismo de engrenagem diferencial 8 e os eixos de acionamento 9 e 9.

[00119] O aparelho de transmissão de potência 1 desta modalidade é dotado de um sistema de fornecimento de potência 2, conforme mostrado na figura 3, que transfere a potência entre o aparelho de transmissão de potência 1 e o motor 7. O sistema de fornecimento de potência tem um dispositivo de armazenamento elétrico, tal como, uma bateria secundária. Como o dispositivo de armazenamento elétrico, uma bateria 3 é usada. Ademais, um capacitor pode ser usado como o dispositivo de armazenamento elétrico. A bateria 3 e o motor 7 são conectados uns aos outros através de um inversor 4. Além disso, um carregador de bateria 5, como um mecanismo de encaixe, para permitir uma carga para a bateria 3 a partir de um aparelho de carregamento externo, tal como, um fornecimento de potência elétrica domiciliar também é proporcionado. Consequentemente, o veículo híbrido dotado do aparelho de transmissão de potência 1 é um veículo elétrico híbrido de encaixe. O sistema de fornecimento de potência 2 pode incluir um sistema de célula de combustível (não mostrado) além do dispositivo de fornecimento elétrico. O sistema de célula de combustível é um sistema no qual uma potência eletromotriz é obtida através da reação de hidrogênio e oxigênio, e pode fornecer a potência gerada para o motor ou pode carregar a potência gerada no dispositivo de armazenamento elétrico.

[00120] A seguir, um sistema de controle do veículo será descrito. Um dispositivo de controle eletrônico (não mostrado) é proporcionado como um controlador. O dispositivo de controle eletrônico recebe sinais de detecção de diversos sensores ou comutadores, por exemplo, uma solicitação de aumento de velocidade, uma solicitação de frenagem, uma revolução de motor, uma revolução de motor, revoluções dos primeiro e segundo eixos principais 11 e 12, e uma revolução do contra eixo 14, e similares, e sinais de saída para controlar o motor 6, sinais para controlar o motor 7, sinais que indicam o estado de gera-

ção de potência, o estado de carga e o estado de descarga do sistema de fornecimento de potência 2, sinais para controlar os primeiro e segundo comutadores de mudança de marcha 51 e 52 e o comutador inverso 53, sinais para controlar a unidade de mudança da embreagem unidirecional 61, e similares.

[00121] A seguir, o controle do aparelho de transmissão de potência 1 será descrito. Na descrição a seguir, a menos que especificamente definido, supõe-se que as primeira e segunda embreagens 41 e 42 sejam desconectadas, o primeiro, segundo e os comutadores inversos 51 a 53 se encontram na posição neutra, e a embreagem unidirecional 61 se encontra em um estado unidirecional (trava OWC DESLIGADA) onde a rotação em uma direção é permitida. Daqui por diante, este estado pode ser referido como um estado inicial. O estado de travamento da embreagem unidirecional 61 inclui um caso em que a engrenagem anular 35 é mecanicamente travada para girar a engrenagem anular 35 na direção oposta à direção de permissão de rotação, e um caso em que a rotação da engrenagem anular 35 na direção de permissão de rotação é travada pela unidade de mudança. Na descrição a seguir, por uma questão de simplificação, supõe-se que ambos os casos não sejam diferenciados.

[00122] Primeiro, no aparelho de transmissão de potência 1, um estado em que um veículo é interrompido, ou seja, a ignição é DESLIGADA (IG_OFF) será descrita.

[00123] Em um estado em que a ignição é DESLIGADA, conforme mostrado em (a) da figura 4, o motor 6 e o motor 7 são interrompidos, e nenhum torque é gerado. Neste momento, o aparelho de transmissão de potência 1 se encontra no estado inicial.

[00124] Neste estado, se a ignição estiver LIGADA (IG_ON) e o motor 7 for acionado (o torque é aplicado na direção de rotação normal) para conectar a primeira embreagem 41, conforme mostrado em (b) da

figura 5, a engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31 conectado ao rotor 72 gira na direção de rotação normal. Neste momento, uma vez que a embreagem unidirecional 61 não é travada, a engrenagem anular 35 gira na direção de rotação inversa. Deste modo, o torque de motor não é transmitido para o transportador 36 e o veículo é interrompido. O torque de motor é transmitido a partir do primeiro eixo principal 11, que gira integralmente com a engrenagem solar 32, para o eixo de manivela 6a do motor 6, de modo que o eixo de manivela 6a seja manivelado e o motor 6 seja iniciada (partida de ENG durante interrupção).

[00125] Após o motor ter sido iniciada, se a primeira embreagem 41 for conectada e o torque de motor aumentar em um estado em que a embreagem unidirecional 61 é travada, o torque de motor transmitido para a engrenagem solar 32 é reduzido e transmitido para o transportador 36. Então, conforme mostrado em (a) da figura 7, o torque de motor é transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da primeira trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de terceira velocidade 23, de modo que deslocamento em primeira velocidade (1º modo) seja realizado. O estado de (a) da figura 7 é referido como o 1º modo.

[00126] (a) da figura 6 e (b) da figura 6 mostram um caso em que o motor 7 auxilia durante o deslocamento no 1º modo. Em um diagrama de velocidade de (a) da figura 6, a posição de parada do motor 7 é 0, o lado superior representa a direção de rotação normal, o lado inferior representa a direção de rotação inversa, a engrenagem solar 32 é denotada por "S", o transportador 36 é denotado por "C" e a engrenagem anular 35 é denotada por "R". O mesmo também se aplica aos diagramas de velocidade descritos abaixo. (b) da figura 6 é um diagrama que mostra uma situação de transmissão de torque. Uma seta em negrito hachurada representa um fluxo de torque, e a hachura na seta

corresponde à hachura em uma seta que representa o torque nos respectivos diagramas de velocidade. A direção de rotação normal do motor 7 se refere a uma direção na qual o torque em uma direção para frente é transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através dos eixos de acionamento 9 e 9, e a direção de rotação inversa se refere a uma direção na qual o torque em uma direção para trás é transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através dos eixos de acionamento 9 e 9.

[00127] Durante o deslocamento no 1º modo, se o motor 7 for acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, o torque de motor é reduzido e transmitido a partir da engrenagem solar 32 para o transportador 36 e, então, transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de terceira velocidade 23. Em outras palavras, o torque de motor e o torque de motor são transmitidos para a engrenagem solar 32, e o torque combinado é transmitido para as rodas de acionamento DW e DW. Entretanto, o motor 7 não é acionado e o torque regenerativo é aplicado ao motor 7 na direção de rotação inversa, de modo que o carregamento possa ser realizado pelo motor 7 durante o deslocamento no 1º modo.

[00128] Subsequentemente, o controle quando o deslocamento em primeira velocidade é deslocado até o deslocamento em segunda velocidade será descrito. Primeiro, no estado de 1º modo de (a) da figura 7, o segundo comutador de mudança de marcha 52 é engrenado a partir da posição neutra até a posição de conexão de segunda velocidade (1º modo Pre2). Daqui por diante, este estado é referido como 1º modo Pre2. Neste estado, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, ou o torque regenerativo é aplicado na direção de rotação inversa, auxílio ou carregamento pode ser realizado pelo motor 7. Então, os estados de conexão das primeira

e segunda embreagens 41 e 42 são alterados, ou seja, a primeira embreagem 41 é desconectada e a segunda embreagem 42 é conectada, de modo que, conforme mostrado em (b) da figura 7, o torque de motor seja transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da segunda trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de segunda velocidade 22. Deste modo, o deslocamento em segunda velocidade (2º modo Post1) seja realizado. Daqui por diante, o estado de (b) da figura 7 será referido como 2º modo Post1.

[00129] (a) da figura 8 e (b) da figura 8 mostram um caso em que o motor 7 auxilia durante o deslocamento no 2º modo Post1. Neste estado, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, de modo que o torque seja inserido na engrenagem solar 32. Então, o torque de motor é reduzido e transmitido a partir da engrenagem solar 32 para o transportador 36 e, então, transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de terceira velocidade 23. Entretanto, o motor 7 não é acionado e o torque regenerativo é aplicado ao motor 7 na direção de rotação inversa, de modo que o carregamento possa ser realizado pelo motor 7.

[00130] No 2º modo Post1, conforme mostrado em (a) da figura 11, se a embreagem unidirecional 61 for destravada, um 2º modo é realizado. No 2º modo, a primeira embreagem 41 é desconectada e a embreagem unidirecional 61 é destravada, então, a engrenagem solar 32 e a engrenagem anular 35 funcionam em marcha lenta, e o motor 7 é desconectado.

[00131] No 2º modo, além do exemplo mostrado em (a) da figura 11, em vez de alterar os estados de conexão das primeira e segunda embreagens 41 e 42 no 1º modo Pre2, a embreagem unidirecional 61 é destravada e a segunda embreagem 42 pode ser conectada enquanto a primeira embreagem 41 está sendo conectada.

[00132] (a) da figura 9 e (b) da figura 9 mostram um caso em que o motor 7 auxilia durante o deslocamento no 2º modo, em que tanto a primeira como a segunda embreagens 41 e 42 são conectadas (garra de dupla embreagem). Neste estado, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, de modo que o torque de motor seja inserido na engrenagem solar 32. Então, o torque de motor é reduzido e transmitido a partir da engrenagem solar 32 para o transportador 36 e, então, transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de terceira velocidade 23. Entretanto, o motor 7 não é acionado e o torque regenerativo é aplicado ao motor 7 na direção de rotação inversa, de modo que o carregamento possa ser realizado pelo motor 7. Quando tanto a primeira como a segunda embreagem 41 e 42 são conectadas, a engrenagem solar 32 é desviada até uma razão de engrenagem de redução de segunda velocidade, e o transportador 36 é desviado até uma razão de engrenagem de redução de terceira velocidade, então, a rotação diferencial predefinida mostrada em (a) da figura 9 ocorre no mecanismo de engrenagem planetária 31.

[00133] Subsequentemente, o controle quando o deslocamento em segunda velocidade for deslocado até o deslocamento em terceira velocidade será descrito. Primeiro, no 2º modo mostrado em (a) da figura 11, o primeiro comutador de mudança de marcha 51 é engrenado a partir da posição neutra até a posição de conexão de terceira velocidade (2º modo Pre3). Daqui por diante, este estado é referido como 2º modo Pre3.

[00134] (a) da figura 10 e (b) da figura 10 mostram um caso em que o motor 7 auxilia durante deslocamento no 2º modo Pre3. Conforme descrito acima, o primeiro comutador de mudança de marcha 51 é engrenado na posição de conexão de terceira velocidade, de modo que o

mecanismo de engrenagem planetária 31 gire integralmente. Deste modo, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, de modo que o torque de motor seja transmitido para a roda de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão, que passa através do par de engrenagens de terceira velocidade 23, nestas circunstâncias sem ser reduzido. Entretanto, o motor 7 não é acionado e o torque regenerativo é aplicado ao motor 7 na direção de rotação inversa, de modo que o carregamento possa ser realizado pelo motor 7.

[00135] Então, os estados de conexão das primeira e segunda embreagens 41 e 42 são alterados, ou seja, a segunda embreagem 42 é desconectada e a primeira embreagem 41 é conectada, de modo que, conforme mostrado em (b) da figura 11, o torque de motor é transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da terceira trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de terceira velocidade 23. Deste modo, o deslocamento em terceira velocidade (3º modo Post2) é realizado. Daqui por diante, o estado de (b) da figura 11 é referido como o 3º modo Post2. Neste estado, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, ou o torque regenerativo é aplicado na direção de rotação inversa, de modo que o auxílio ou o carregamento possa ser realizado pelo motor 7.

[00136] Então, no 3º modo Post2, conforme mostrado em (a) da figura 13, o segundo comutador de mudança de marcha 52 é engrenado a partir da posição de conexão de segunda velocidade até a posição neutra, de modo que um 3º modo seja realizado.

[00137] (a) da figura 12 e (b) da figura 12 mostram um caso em que o motor 7 auxilia durante o deslocamento no 3º modo. Neste estado, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, de modo que o torque de motor seja transmitido para as

rodas de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão, que passa através do par de engrenagens de terceira velocidade 23, nestas circunstâncias sem ser reduzido. Entretanto, o motor 7 não é acionado e o torque regenerativo é aplicado ao motor 7 na direção de rotação inversa, de modo que o carregamento possa ser realizado pelo motor 7 durante o deslocamento no 3º modo.

[00138] Subsequentemente, o controle quando o deslocamento em terceira velocidade é deslocado até a quarta velocidade, deslocamento será descrito. Primeiro, no 3º modo de (a) da figura 13, o segundo comutador de mudança de marcha 52 é engrenado a partir da posição neutra até a posição de conexão de quarta velocidade (3º modo Pre4). Daqui por diante, este estado é referido como 3º modo Pre4. Neste estado, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, ou o torque regenerativo é aplicado na direção de rotação inversa, de modo que o auxílio ou o carregamento possa ser realizado pelo motor 7. Então, os estados de conexão das primeira e segunda embreagens 41 e 42 são alterados, ou seja, a primeira embreagem 41 é desconectada e a segunda embreagem 42 é conectada, de modo que, conforme mostrado em (b) da figura 13, o torque de motor é transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da segunda trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de quarta velocidade 24. Deste modo, a quarta velocidade de deslocamento (4º modo Post3) é realizada. Daqui por diante, o estado de (b) da figura 13 é referido como o 4º modo Post3.

[00139] (a) da figura 14 e (b) da figura 14 mostram um caso em que o motor 7 auxilia durante o deslocamento no 4º modo Post3. Neste estado, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, de modo que o torque de motor seja transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão, que passa através do par de engrenagens de terceira

velocidade 23, nestas circunstâncias. Entretanto, o motor 7 não é acionado e o torque regenerativo é aplicado ao motor 7 na direção de rotação inversa, de modo que o carregamento possa ser realizado pelo motor 7 durante o deslocamento no 4º modo Post3.

[00140] Então, no 4º modo Post3, conforme mostrado em (a) da figura 17, o primeiro comutador de mudança de marcha 51 é engrenado a partir da posição de conexão de terceira velocidade até a posição neutra, de modo que um 4º modo seja realizado. No 4º modo, a primeira embreagem 41 é desconectada e a embreagem unidirecional 61 é destravada, de modo que a engrenagem solar 32 e a engrenagem anular 35 funcionam em marcha lenta, e o motor 7 é desconectado.

[00141] No 4º modo, além do exemplo mostrado em (a) da figura 17, em vez de alterar os estados de conexão das primeira e segunda embreagens 41 e 42 no 3º modo Pre4, a segunda embreagem 42 pode ser conectada enquanto a primeira embreagem 41 estiver sendo conectada.

[00142] (a) da figura 15 e (b) da figura 15 mostram um caso em que o motor 7 auxilia durante o deslocamento no 4º modo, em que tanto a primeira como a segunda embreagem 41 e 42 são conectadas (garra de dupla embreagem). Neste estado, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, de modo que o torque de motor seja inserido na engrenagem solar 32. Então, o torque de motor é aumentado e transmitido a partir da engrenagem solar 32 para o transportador 36 e, então, transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de terceira velocidade 23. Entretanto, o motor 7 não é acionado e o torque regenerativo é aplicado ao motor 7 na direção de rotação inversa, de modo que o carregamento possa ser realizado pelo motor 7 durante o deslocamento no 4º modo. Quando tanto a primeira como a segunda embreagem 41 e 42 são co-

nectadas, a engrenagem solar 32 é desviada até uma razão de engrenagem de redução de quarta velocidade, e o transportador 36 é desviado até uma razão de engrenagem de redução de terceira velocidade, então, a rotação diferencial predeterminada mostrada em (a) da figura 15 ocorre no mecanismo de engrenagem planetária 31.

[00143] Subsequentemente, o controle quando a quarta velocidade deslocamento for deslocada até um deslocamento em quinta velocidade será descrito. Primeiro, no 4º modo mostrado em (a) da figura 17, o primeiro comutador de mudança de marcha 51 é engrenado a partir da posição neutra até uma posição de conexão de quinta velocidade (4º modo Pre5). Daqui por diante, este estado é referido como o 4º modo Pre5.

[00144] (a) da figura 16 e (b) da figura 16 mostram um caso em que o motor 7 auxilia durante o deslocamento no 4º modo Pre5. Neste estado, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, de modo que o torque de motor seja inserido na engrenagem solar 32. Então, o torque de motor é aumentado e transmitido a partir da engrenagem solar 32 para o transportador 36 e, então, transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de quinta velocidade 25. Entretanto, o motor 7 não é acionado e o torque regenerativo é aplicado ao motor 7 na direção de rotação inversa, de modo que o carregamento possa ser realizado pelo motor 7 durante o deslocamento no 4º modo Pre5. Neste estado, a engrenagem solar 32 é desviada até uma razão de engrenagem de redução de quinta velocidade, e o transportador 36 é desviado até a razão de engrenagem de redução de terceira velocidade, então, a rotação diferencial predeterminada mostrada em (a) da figura 16 ocorre no mecanismo de engrenagem planetária 31.

[00145] Então, os estados de conexão das primeira e segunda em-

breagens 41 e 42 são alterados, ou seja, a segunda embreagem 42 é desconectada e a primeira embreagem 41 é conectada, de modo que, conforme mostrado em (b) da figura 17, o torque de motor seja transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da terceira trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de quinta velocidade 25. Deste modo, o deslocamento em quinta velocidade (5º modo Post4) é realizado. Daqui por diante, o estado de (b) da figura 17 é referido como o 5º modo Post4. Neste estado, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, ou o torque regenerativo é aplicado na direção de rotação inversa, de modo que o auxílio ou o carregamento possa ser realizado pelo motor 7.

[00146] Então, no 5º modo Post4, o segundo comutador de mudança de marcha 52 é engrenado a partir da posição de conexão de quarta velocidade até a posição neutra, de modo que um 5º modo seja realizado.

[00147] (a) da figura 18 e (b) da figura 18 mostram um caso em que o motor 7 auxilia durante o deslocamento no 5º modo. Neste estado, o motor 7 é acionado para aplicar o torque de motor na direção de rotação normal, de modo que o torque de motor é aumentado e transmitido a partir da engrenagem solar 32 para o transportador 36 e, então, transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de terceira velocidade 23. Entretanto, o motor 7 não é acionado e o torque regenerativo é aplicado ao motor 7 na direção de rotação inversa, de modo que o carregamento possa ser realizado pelo motor 7 durante o deslocamento no 5º modo.

[00148] Neste estado, a engrenagem solar 32 é desviada até a razão de engrenagem de redução de quinta velocidade, e o transportador 36 é desviado até a razão de engrenagem de redução de terceira

velocidade, então, a rotação diferencial predeterminedada mostrada em (a) da figura 18 ocorre no mecanismo de engrenagem planetária 31.

[00149] A seguir, o deslocamento inverso no aparelho de transmissão de potência 1 será descrito.

[00150] O deslocamento inverso do veículo inclui um caso em que o motor 6 é usada e um caso em que o deslocamento inverso é realizado através do deslocamento EV. Nesta modalidade, a descrição será proporcionada para o caso em que o motor 6 for usada. O deslocamento inverso através do deslocamento EV será descrito abaixo junto com a descrição do deslocamento EV.

[00151] O deslocamento inverso em que apenas o torque do motor 6 é usado é realizado pela engrenagem do comutador inverso 53 na posição de conexão inversa no estado inicial para conectar a segunda embreagem 42. Deste modo, o torque do motor 6 é transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através do segundo eixo principal 12, a engrenagem de acionamento inativa 27a, a primeira engrenagem acionada intermediária 27b, o primeiro eixo intermediário 15, o par de engrenagens inversas 28 (engrenagem de acionamento inverso 28a e a primeira engrenagem acionada comum 23b), o contra eixo 14, a engrenagem final 26a, o mecanismo de engrenagem diferencial 8 e os eixos de acionamento 9 e 9. Neste momento, a primeira embreagem 41 é desconectada e a embreagem unidirecional 61 é destravada, então, a engrenagem solar 32 e a engrenagem anular 35 funcionam em marcha lenta, e o motor 7 é desconectado.

[00152] A seguir, o deslocamento EV será descrito.

[00153] O aparelho de transmissão de potência 1 inclui 3 modos de deslocamento EV.

[00154] Primeiro, o deslocamento EV é um 1º modo EV, em que a embreagem unidirecional 61 é travada (trava OWC LIGADA) no estado inicial.

[00155] Neste estado, se o motor 7 for acionado (o torque for aplicado na direção de rotação normal), conforme mostrado em (a) da figura 19, a engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31 conectado ao rotor 72 gira na direção de rotação normal. Neste momento, conforme mostrado em (b) da figura 19, uma vez que as primeira e segunda embreagens 41 e 42 são desconectadas, a potência transmitida para a engrenagem solar 32 não é transmitida a partir do primeiro eixo principal 11 para o eixo de manivela 6a do motor 6. Então, uma vez que a embreagem unidirecional 61 é travada, o torque de motor é reduzido e transmitido a partir da engrenagem solar 32 para o transportador 36 e, então, transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de terceira velocidade 23.

[00156] O deslocamento inverso no 1º modo EV é realizado ao acionar o motor 7 na direção de rotação inversa para aplicar o torque de motor na direção de rotação inversa.

[00157] O segundo deslocamento EV é um 3º modo EV em que, no estado inicial, o primeiro comutador de mudança de marcha 51 é engrenado a partir da posição neutra até a posição de conexão de terceira velocidade. Conforme descrito acima, o primeiro comutador de mudança de marcha 51 é engrenado na posição de conexão de terceira velocidade, de modo que o mecanismo de engrenagem planetária 31 seja integrado.

[00158] Neste estado, se o motor 7 for acionado (o torque é aplicado na direção de rotação normal), conforme mostrado em (a) da figura 20, o mecanismo de engrenagem planetária 31 conectado ao rotor 72 gira integralmente na direção de rotação normal. Neste momento, uma vez que as primeira e segunda embreagens 41 e 42 são desconectadas, a potência transmitida para a engrenagem solar 32 não é transmitida a partir do primeiro eixo principal 11 para o eixo de manivela 6a do

motor 6. Então, o torque de motor é transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão, que passa através do par de engrenagens de terceira velocidade 23, nestas circunstâncias sem ser reduzido.

[00159] O deslocamento inverso no 3º modo EV é realizado ao acionar o motor 7 na direção de rotação inversa para aplicar o torque de motor na direção de rotação inversa.

[00160] O terceiro deslocamento EV é um 5º modo EV em que, no estado inicial, o primeiro comutador de mudança de marcha 51 é engrenado a partir da posição neutra até a posição de conexão de quinta velocidade.

[00161] Neste estado, se o motor 7 for acionado (o torque é aplicado na direção de rotação normal), conforme mostrado em (a) da figura 21, a engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31 conectada ao rotor 72 gira na direção de rotação normal. Neste momento, conforme mostrado em (b) da figura 21, uma vez que as primeira e segunda embreagens 41 e 42 são desconectadas, a potência transmitida para a engrenagem solar 32 não é transmitida a partir do primeiro eixo principal 11 para o eixo de manivela 6a do motor 6. Então, o torque de motor é aumentado e transmitido a partir da engrenagem solar 32 para o transportador 36 e, então, transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através da quarta trajetória de transmissão que passa através do par de engrenagens de quinta velocidade 25. O deslocamento inverso no 5º modo EV é realizado ao acionar o motor 7 na direção de rotação inversa para aplicar o torque de motor na direção de rotação inversa.

[00162] A mudança entre os modos de deslocamento EV acima (o 1º modo EV, o 3º modo EV e o 5º modo EV) é um deslocamento AMT executado por um travamento da embreagem unidirecional 61 e uma operação do primeiro comutador de mudança de marcha 51. Por

exemplo, em um deslocamento ascendente a partir do 1º modo EV em (b) da figura 19 até o 3º modo EV em (b) da figura 20, o torque do motor elétrico é reduzido, uma velocidade de rotação do motor é ajustada após a liberação do travamento da embreagem unidirecional 60, e o primeiro comutador de mudança de marcha 51 é engrenado na posição de conexão de terceira velocidade.

[00163] Na presente modalidade, um modo de mudança EV onde o deslocamento em terceira velocidade ou o deslocamento em quinta velocidade é realizado após uma partida no 1º modo EV, ou um modo de fixação em terceira velocidade EV onde a partida e o deslocamento são realizados no 3º modo EV é selecionado de acordo com um SOC da bateria 3.

[00164] Conforme mostrado na figura 22, neste controle, o primeiro, é detectado se o SOC da bateria 3 se encontra no ou acima de um limite (S1). Quando o SOC da bateria 3 se encontra no ou acima do limite, o modo de fixação em terceira velocidade EV é selecionado e a partida e o deslocamento EV são realizados no 3º modo EV (S2). Desse modo, um deslocamento de faixa ampla é obtido sem uma operação de mudança, ou seja, sem um choque de mudança de marcha através da mudança AMT. Além disso, quando o SOC da bateria 3 for mais baixo que o limite, o modo de mudança EV é selecionado e a partida é realizada no 1º modo EV (S3).

[00165] Ademais, é possível comutar para o modo de mudança EV mesmo quando o modo de fixação EV for selecionado. Um exemplo deste caso é mostrado na figura 23. Neste controle, primeiro, se detecta se o SOC da bateria 3 se encontra no ou acima de um limite (S4). Quando o SOC da bateria 3 se encontra no ou acima do limite, o modo de fixação EV é continuado (S5). Quando o SOC da bateria 3 for mais baixo que o limite, uma velocidade de rotação do motor 7 é comparada a uma velocidade de rotação inicial do motor 6 (S6). Quando a veloci-

dade de rotação do motor 7 for mais baixa que a velocidade de rotação inicial do motor 6 em um resultado comparativo, uma mudança para marcha menor é executada (S7), a fim de iniciar o motor 6.

[00166] Ademais, o modo de mudança EV e o modo de fixação EV podem ser ajustados, de modo que eles sejam selecionáveis através de uma operação de comutação por um motorista. Neste caso, conforme mostrado na figura 24, se detecta se a mudança EV é selecionada (S8). Quando o modo de mudança EV for selecionado, a partida é realizada no 1º modo EV (S9). Quando o modo de mudança EV não for selecionado, a partida EV é realizada no 3º modo EV (S10).

[00167] Ademais, é possível comutar para o modo de mudança EV mesmo quando o modo de fixação EV for selecionado. Neste caso, conforme mostrado na figura 25, primeiro, se detecta se o modo de mudança EV é selecionado (S11). Quando o modo de mudança EV não for selecionado em um resultado de detecção, o modo de fixação EV é continuado (S12). Quando o modo de mudança EV for selecionado, uma velocidade de rotação do motor 7 é comparada com uma velocidade de rotação inicial do motor 6 (S13). Quando a velocidade de rotação do motor 7 for menor que a velocidade de rotação inicial do motor 6 em um resultado comparativo, uma mudança descendente é executada (S14), de modo que o motor 6 sempre esteja pronta para iniciar.

[00168] A seguir, um caso em que um motor é iniciada a partir de um deslocamento EV em velocidade muito baixa no 3º modo EV será descrito com referência a um fluxograma da figura 26.

[00169] Primeiro, durante o deslocamento no 3º modo EV mostrado em (a) da figura 20 e (b) da figura 20, o torque do motor 7 é extraído e o primeiro comutador de mudança de marcha 51 que é engrenado na posição de conexão de terceira velocidade é engrenado na posição neutra (S1). Subsequentemente, a primeira embreagem 41 é conecta-

da (S2), e o eixo de manivela 6a é manivelado para iniciar um motor 6 (S3). Neste momento, conforme mostrado em (a) da figura 27 e (b) da figura 27, a engrenagem solar 32 gira na direção de rotação normal, e a engrenagem anular 35 gira na direção de rotação inversa. Uma pequena quantidade de torque é transmitida para o transportador 36, de modo que o deslocamento em velocidade muito baixa seja realizado. Subsequentemente, a primeira embreagem 41 é desconectada (S4), e o torque de motor aumenta para girar a engrenagem anular 35 na direção de rotação normal (S5). Então, a embreagem unidirecional 61 é travada e a primeira embreagem 41 é conectada (S6). Deste modo, o deslocamento no 3º modo EV pode ser alterado para o deslocamento em primeira velocidade (1º modo auxiliar) mostrado em (a) da figura 6 e (b) da figura 6 (S7).

[00170] Em vez de conectar a primeira embreagem 41 para iniciar o motor 6, a segunda embreagem 42 pode ser conectada e o segundo comutador de mudança de marcha 52 pode ser engrenado na posição de conexão de segunda velocidade ou na posição de conexão de quarta velocidade iniciando, deste modo, o motor 6.

[00171] De maneira similar, no 1º modo EV e no 5º modo EV, o motor pode ser iniciada.

[00172] A seguir, um caso em que o carregamento é realizado enquanto o veículo está parado (inativo) será descrito.

[00173] Em relação ao carregamento enquanto o veículo está parado (inativo), a primeira embreagem 41 é conectada para aumentar o torque de motor a partir do estado inativo, de modo que conforme mostrado em (a) da figura 28 e (b) da figura 28, o motor 7 diretamente conectado à engrenagem solar 32 gire na direção de rotação normal e o torque seja aplicado na direção de rotação inversa. Deste modo, o carregamento é realizado. Neste momento, uma vez que a embreagem unidirecional 61 é destravada, nenhum torque é transmitido para

o transportador 36.

[00174] Embora na modalidade descrita acima a mudança de marcha seja efetuada engrenagem a engrenagem, a invenção não se limita a isto. Conforme mostrado nas figuras 29 e 30, mudança de marcha, auxílio ou carregamento pode ser apropriadamente realizado dependendo da velocidade de veículo ou torque necessário. Por exemplo, ao iniciar o motor 6 durante o deslocamento EV e a pré-mudança o segundo comutador de mudança de marcha 52 para realizar o deslocamento em segunda velocidade sob uma retenção dupla das embreagens 41, 42 conforme mostrado em (a) da figura 9 e (b) da figura 9, uma transição a partir do deslocamento EV que inclui a partida de motor até um deslocamento híbrido é suavemente executado. Além disso, no deslocamento de estágio em número ímpar, ao ativar o motor em um traço inferior de um BSFC e regenerar o motor 7 quando uma saída de motor estiver acima de uma potência de acionamento requerida, um consumo de combustível pode ser aprimorado.

[00175] Conforme descrito acima, de acordo com o aparelho de transmissão de potência 1 desta modalidade, a engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31 é conectada ao primeiro eixo principal 11 como um eixo de entrada, que é conectado ao eixo de manivela 6a do motor 6, e ao motor 7, e o transportador 36 é conectado ao contra eixo 14 através do par de engrenagens de terceira velocidade 23. Por esta razão, o torque do motor 7 pode auxiliar o torque do motor 6, e o torque combinado pode ser transmitido a partir da engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31 para o contra eixo 16 através do transportador 36. Portanto, a capacidade de montagem de veículo pode ser aprimorada sem suplementar novamente um motor, quando comparado a um aparelho de transmissão de potência do tipo de distribuição de potência da técnica relacionada.

[00176] Quando o motor 6 for pausada, o motor 6 pode ser ligada pelo motor 7.

[00177] O aparelho de transmissão de potência 1 é uma autodenominada transmissão do tipo dupla embreagem que tem o primeiro eixo principal 11 como um primeiro eixo de entrada, que é seletivamente acoplado ao eixo de manivela 6a do motor 6 através da primeira embreagem 41, e o segundo eixo intermediário 16 como um segundo eixo de entrada, que é seletivamente acoplado ao eixo de manivela 6a do motor 6 através da segunda embreagem 42. Portanto, o auxílio ou regeneração através do motor pode ser realizado ao longo de toda a região, e o deslocamento EV, o deslocamento de motor de combustão interna e o deslocamento de auxílio de motor podem ser facilmente alterados.

[00178] Durante o deslocamento EV através do motor 7, a primeira embreagem 41 e a segunda embreagem 42 são desconectadas e o motor 7 é acionado, de modo que o deslocamento de motor possa ser realizado sem arrasto do motor 6.

[00179] A engrenagem anular 35 é conectada à embreagem unidirecional travável 61. Portanto, a engrenagem anular 35 é travada, de modo que uma grande razão de engrenagem de redução possa ser obtida pelo mecanismo de engrenagem planetária 31, e o aparelho de transmissão de potência 1 possa ser reduzido em tamanho.

[00180] De acordo com o aparelho de transmissão de potência 1 desta modalidade, a unidade de redução diferencial 30 é formada pelo mecanismo de engrenagem planetária 31, de modo que a unidade de redução diferencial possa ter uma configuração simples. Além disso, ao ajustar uma trajetória onde a potência é transmitida através do mecanismo de engrenagem planetária 31 a ter a velocidade reduzida como uma trajetória de transmissão de potência para a primeira velocidade como o estágio de engrenagem mais baixo, esta pode ser omiti-

da para proporcionar uma engrenagem em primeira velocidade que requer um grande espaço em uma espessura e uma largura para manter um reforço da engrenagem devido a uma grande quantidade de transmissão de torque comparado a outros estágios de engrenagem. Na presente modalidade, uma vez que a redução de velocidade é executada pelo mecanismo de engrenagem planetária 31 e uma redução adicional é executada pelo par de engrenagens de terceira velocidade 23, uma razão de engrenagem requerida pode ser obtida.

[00181] As embreagens do tipo seca ou as embreagens do tipo úmida podem ser adotadas como as primeira e segunda embreagens 41, 42. Quando as embreagens do tipo seca forem adotadas, uma perda de arrasto pode ser reduzida no deslocamento EV comparada às embreagens do tipo úmida.

[00182] Além disso, o aparelho de transmissão de potência 1 da presente modalidade é dotado de uma estrutura coengrenada na qual a primeira engrenagem acionada comum 23b é engrenada com a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a, assim como, a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a, e a segunda engrenagem acionada comum 24b é engrenada com a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a, assim como, a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a. Consequentemente, mesmo no deslocamento de estágio em número ímpar onde o motor elétrico 7 não é conectado, engrenando do primeiro comutador de mudança de marcha 51 na posição de conexão de terceira velocidade ou na posição de conexão de quinta velocidade e pré-mudança, um auxílio ou uma regeneração pode ser possível. Além disso, através desta estrutura de coengrenagem, o primeiro comutador de mudança de marcha 51 no primeiro eixo principal 11 e o segundo comutador de mudança de marcha 52 no segundo eixo intermediário 16 podem ser alinhados, de modo que seja possível comutar as conexões tanto do primeiro

comutador de mudança de marcha 51 como do segundo comutador de mudança de marcha 52 através de um único atuador que usa um mecanismo de came.

[00183] Além disso, de acordo com o aparelho de transmissão de potência 1 da presente modalidade, um deslocamento de engrenagem direto sem perda de tempo é possível ao conectar (pré-mudar) o estágio de engrenagem nos eixos de entrada diferentes do eixo de entrada onde o estágio de engrenagem em uso se situa anteriormente na troca de marcha e, então, trocar os estados de acoplamento da primeira unidade de conexão/desconexão 41 e da segunda unidade de conexão/desconexão 42.

[00184] Além disso, de acordo com o aparelho de transmissão de potência 1 da presente modalidade, uma vez que o motor 7 é disposto no primeiro eixo principal 11 onde a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a como a engrenagem de acionamento de estágio de engrenagem mais alto é proporcionada, a saída do motor pode ser adicionada à saída do motor quando a saída é adicionalmente requerida mesmo em um deslocamento de alta velocidade, de modo que uma capacidade de condução do veículo possa ser adicionalmente aprimorada.

[00185] De acordo com o aparelho de transmissão de potência 1 desta modalidade, pelo menos uma parte do rotor 72, estator 71 ou bobina 71c (porção de enrolamento cruzado) enrolada ao redor do estator 71, que constitui o motor 7, é disposta para sobrepor o mecanismo de engrenagem planetária 31 na direção axial. Portanto, o espaço lateral de diâmetro interno do motor 7 pode ser efetivamente utilizado, e o comprimento do aparelho de transmissão de potência 1 na direção axial pode ser reduzido.

[00186] De acordo com o aparelho de transmissão de potência 1 desta modalidade, o mecanismo de travamento é formado pela em-

breagem unidirecional travável 61, de modo que as rotações na direção de permissão de rotação e na direção oposta possam ser mecanicamente travadas.

[00187] De acordo com o aparelho de transmissão de potência 1 desta modalidade, o motor 6 e o motor 7 são coaxialmente dispostos com o primeiro eixo principal 11 como um primeiro eixo de entrada. Portanto, um elemento que tem uma dimensão grande na direção radial é coaxialmente disposto, de modo que a capacidade de montagem de veículo do aparelho de transmissão de potência 1 possa ser aprimorada.

<Segunda Modalidade>

[00188] A seguir, um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido de uma segunda modalidade será descrito com referência à figura 31.

[00189] Um aparelho de transmissão de potência 1A para um veículo híbrido desta modalidade tem a mesma configuração que o aparelho de transmissão de potência 1 da primeira modalidade, exceto pelo fato de que a transmissão tem uma configuração diferente. Portanto, as mesmas partes ou partes similares àquelas do aparelho de transmissão de potência 1 da primeira modalidade são representadas pelas mesmas referências numéricas ou similares, e a descrição destas será simplificada ou omitida.

[00190] Em uma transmissão 20A desta modalidade, o motor 7 e o mecanismo de engrenagem planetária 31 são fixados em posições diferentes daquelas da transmissão 20 da primeira modalidade. De maneira específica, conforme mostrado na figura 31, a transmissão 20A é configurada, de modo que a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a como um estágio de mudança de engrenagem em número ímpar sejam proporcionadas no primeiro eixo principal 11 como um eixo de

entrada dos dois eixos de entrada, a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a e a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a como um estágio de mudança de engrenagem em número par são proporcionadas no segundo eixo intermediário 16 como o outro eixo de entrada dos dois eixos de entrada, e a engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31 e o rotor 72 do motor 7 são fixados de maneira integralmente giratória entre si.

[00191] Deste modo, uma primeira trajetória de transmissão se torna uma trajetória de transmissão na qual o eixo de manivela 6a do motor 6 é conectado às rodas de acionamento DW e DW através do trem de engrenagem inativa 27, do segundo eixo intermediário 16, da engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31, do transportador 36, o eixo de conexão 13, do par de engrenagens de segunda velocidade 22, do contra eixo 14, da engrenagem final 26a, do mecanismo de engrenagem diferencial 8 e dos eixos de acionamento 9 e 9. Uma quarta trajetória de transmissão se torna uma trajetória de transmissão na qual o motor 7 é conectado às rodas de acionamento DW e DW através do mecanismo de engrenagem planetária 31, do par de engrenagens de segunda velocidade 22, ou do par de engrenagens de quarta velocidade 24, do contra eixo 14, da engrenagem final 26a, do mecanismo de engrenagem diferencial 8, e dos eixos de acionamento 9 e 9.

[00192] O aparelho de transmissão de potência 1A para um veículo híbrido tem as mesmas vantagens que o aparelho de transmissão de potência 1 para um veículo híbrido da primeira modalidade.

[00193] Além disso, o motor 6 é coaxialmente disposta com o primeiro eixo principal 11 como um primeiro eixo de entrada, e o motor 7 é coaxialmente disposto com o segundo eixo intermediário 16 como um segundo eixo de entrada. Portanto, esta modalidade é adequada para um caso em que a dimensão do primeiro eixo principal 11 na di-

reção axial é limitada, e a dimensão do primeiro eixo principal 11 na direção axial pode ser reduzida. Ademais, na presente modalidade, a engrenagem de acionamento de primeira velocidade pode ser disposta no primeiro eixo principal 11 e uma engrenagem acionada de primeira velocidade que é engrenada com a engrenagem de acionamento de primeira velocidade pode ser disposta no contra eixo 14. Deste modo, o deslocamento em primeira velocidade acionado pelo motor 6 é possível mesmo quando o motor 7 estiver com problemas.

<Terceira Modalidade>

[00194] A seguir, um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido de uma terceira modalidade será descrito com referência à figura 32.

[00195] Um aparelho de transmissão de potência 1B para um veículo híbrido desta modalidade tem a mesma configuração que o aparelho de transmissão de potência 1 da primeira modalidade, exceto pelo fato de que a transmissão tem uma configuração diferente. Portanto, as mesmas partes ou partes similares àsquelas do aparelho de transmissão de potência 1 da primeira modalidade são representadas pelas mesmas referências numéricas ou similares, e a descrição destas será simplificada ou omitida.

[00196] Em uma transmissão 20B desta modalidade, o motor 7, o mecanismo de engrenagem planetária 31 e a mudança de marcha são fixados em posições diferentes daquelas da transmissão 20 da primeira modalidade. De maneira específica, conforme mostrado na figura 32, a transmissão 20B é configurada de modo que a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a e a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a como um estágio de mudança de engrenagem em número par sejam proporcionadas no primeiro eixo principal 11 como um eixo de entrada dos dois eixos de entrada, a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e a engrenagem de

acionamento de quinta velocidade 25a como um estágio de mudança de engrenagem em número ímpar são proporcionadas no segundo eixo intermediário 16 como o outro eixo de entrada dos dois eixos de entrada, e a engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31 e o rotor 72 do motor 7 são fixados de maneira integralmente giratória entre si.

[00197] Deste modo, uma primeira trajetória de transmissão se torna uma trajetória de transmissão na qual o eixo de manivela 6a do motor 6 é conectado às rodas de acionamento DW e DW através do segundo eixo principal 12, do trem de engrenagem inativa 27, do segundo eixo intermediário 16, da engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31, do transportador 36, do eixo de conexão 13, do par de engrenagens de terceira velocidade 23, do contra eixo 14, da engrenagem final 26a, do mecanismo de engrenagem diferencial 8 e dos eixos de acionamento 9 e 9. Uma segunda trajetória de transmissão se torna uma trajetória de transmissão na qual o eixo de manivela 6a do motor 6 é conectado às rodas de acionamento DW e DW através do primeiro eixo principal 11, do par de engrenagens de segunda velocidade 22 ou do par de engrenagens de quarta velocidade 24, do contra eixo 14, da engrenagem final 26a, do mecanismo de engrenagem diferencial 8 e dos eixos de acionamento 9 e 9.

[00198] Uma terceira trajetória de transmissão se torna uma trajetória de transmissão na qual o eixo de manivela 6a do motor 6 é conectado às rodas de acionamento DW e DW através do segundo eixo principal 12, do trem de engrenagem inativa 27, do segundo eixo intermediário 16, do par de engrenagens de terceira velocidade 23 ou do par de engrenagens de quinta velocidade 25, do contra eixo 14, da engrenagem final 26a, do mecanismo de engrenagem diferencial 8 e dos eixos de acionamento 9 e 9.

[00199] O aparelho de transmissão de potência 1B para um veículo

híbrido tem as mesmas vantagens que o aparelho de transmissão de potência 1 para um veículo híbrido da primeira modalidade.

<Quarta Modalidade>

[00200] A seguir, um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido de uma quarta modalidade será descrito com referência à figura 33.

[00201] Um aparelho de transmissão de potência 1C para um veículo híbrido desta modalidade tem a mesma configuração que o aparelho de transmissão de potência 1 da primeira modalidade, exceto pelo fato de que a transmissão tem uma configuração diferente. Portanto, as mesmas partes ou partes similares àquelas do aparelho de transmissão de potência 1 da primeira modalidade são representadas pelas mesmas referências numéricas ou similares, e a descrição destas será simplificada ou omitida.

[00202] A transmissão 20C desta modalidade tem adicionalmente um eixo inverso 17 que gira livremente ao redor de um eixo geométrico de rotação E1 paralelo aos eixos de rotação A1 a D1, e as engrenagem de acionamento inverso 28a são proporcionadas no eixo inverso 17 enquanto nenhuma engrenagem de acionamento inverso 28a é proporcionada no primeiro eixo intermediário 15.

[00203] O eixo inverso 17 é suportado de maneira giratória pelos mancais 17a e 17b que são fixados ao compartimento (não mostrado). Uma terceira engrenagem acionada inativa 27d que é engrenada com a primeira engrenagem acionada inativa 27b fixada ao primeiro eixo intermediário 15 é fixada de maneira integralmente giratória ao eixo inverso 17, e a engrenagem de acionamento inverso 28a é proporcionada no eixo inverso 17 para girar relativamente em relação ao eixo inverso 17. A terceira engrenagem acionada inativa 27d constitui um segundo trem de engrenagem inativa 27B junto com a engrenagem de acionamento inativa 27a e a primeira engrenagem acionada inativa

27b. O eixo inverso 17 também é dotado de um comutador inverso 53 que conecta ou desconecta o eixo inverso 17 e a engrenagem de acionamento inverso 28a. Quando o comutador inverso 53 for engrenado na posição de conexão inversa, o eixo inverso 17 e a engrenagem de acionamento inverso 28a giram integralmente. Quando o comutador inverso 53 estiver na posição neutra, o eixo inverso 17 e a engrenagem de acionamento inverso 28a giram relativamente.

[00204] Uma engrenagem acionada inversa 28b que é engrenada com a engrenagem de acionamento inverso 28a proporcionada no eixo inverso 17 é fixada ao primeiro eixo principal 11 para girar integralmente com o primeiro eixo principal 11 entre a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a e a engrenagem de acionamento intermediária 27a fixada ao segundo eixo principal 12. A engrenagem acionada inversa 28b constitui o par de engrenagens inversas 28 junto com a engrenagem de acionamento inverso 28a.

[00205] Quando o deslocamento inverso for realizado pelo aparelho de transmissão de potência 1C, o deslocamento inverso é realizado pela engrenagem do comutador inverso 53 no estado de conexão inversa no estado inicial e o travamento da embreagem unidirecional 61 para conectar a segunda embreagem 42. Deste modo, o torque do motor 6 é transmitido para as rodas de acionamento DW e DW através do segundo eixo principal 12, do segundo trem de engrenagem inativa 27B (engrenagem de acionamento intermediária 27a, primeira engrenagem acionada intermediária 27b, e terceira engrenagem acionada intermediária 27d), do par de engrenagens inversas 28 (engrenagem de acionamento inverso 28a e primeira engrenagem acionada comum 23b), do primeiro eixo principal 11, da engrenagem solar 32 do mecanismo de engrenagem planetária 31, do transportador 36, do eixo de conexão 13, do par de engrenagens de terceira velocidade 23 (engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e primeira engre-

ragem acionada comum 23b), do contra eixo 14, da engrenagem final 26a, do mecanismo de engrenagem diferencial 8, e dos eixos de acionamento 9 e 9.

[00206] Uma engrenagem de estacionamento 29 que constitui um mecanismo de travamento de estacionamento (não mostrado) é fixada ao contra eixo 14 para girar integralmente com o contra eixo 14 entre a segunda engrenagem acionada comum 24b e a engrenagem final 26a. A engrenagem de estacionamento 29 é travada pelo mecanismo de travamento de estacionamento (não mostrado) no momento da partida de motor através do motor 7 mostrado em (b) da figura 5 e no momento do carregamento durante a inatividade mostrada em (a) da figura 28 e (b) da figura 28, de modo que mesmo quando uma potência de acionamento não intencionada for aplicada, possa se evitar, de maneira segura, que a potência seja transmitida para as rodas de acionamento DW e DW.

[00207] O aparelho de transmissão de potência 1C para um veículo híbrido desta modalidade tem as mesmas vantagens que o aparelho de transmissão de potência 1 para um veículo híbrido da primeira modalidade. Além disso, durante o deslocamento inverso, a razão de engrenagem pode ser aumentada. Além disso, uma vez que a engrenagem de estacionamento 29 é proporcionada, mesmo quando uma potência de acionamento não intencionada for aplicada no momento da partida de motor start através do motor 7 e no momento do carregamento durante a inatividade, possa se evitar, de maneira segura, que a potência seja transmitida para as rodas de acionamento DW e DW.

<Quinta Modalidade>

[00208] A seguir, um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido de uma quinta modalidade será descrito com referência à figura 34.

[00209] Um aparelho de transmissão de potência 1D para um veí-

culo híbrido desta modalidade tem a mesma configuração que o aparelho de transmissão de potência 1C da quarta modalidade, exceto pelo fato de que o mecanismo de travamento incorporado na transmissão tem uma configuração diferente. Portanto, as mesmas partes ou partes similares àquelas do aparelho de transmissão de potência 1C da quarta modalidade são representadas pelas mesmas referências numéricas ou similares, e a descrição destas será simplificada ou omitida.

[00210] Uma transmissão 20D desta modalidade é configurada de modo que um dispositivo de travamento síncrono 62 que inclui um mecanismo sincronizador seja proporcionado em vez da embreagem unidirecional 61, e a engrenagem anular 35 seja suavemente travada em resposta ao sinais do dispositivo de controle eletrônico (não mostrado).

[00211] No aparelho de transmissão de potência 1D, um compressor 67 de um ar condicionado e uma bomba de óleo 68 são adicionalmente proporcionados. O compressor 67 do ar condicionado e a bomba de óleo 68 são coaxialmente dispostos em um eixo acessório 18, que interpõe uma corrente 29 entre estes. A potência do motor 6 e/ou do motor 7 que gira o primeiro eixo principal 11 é transmitida por uma polia acessória 19 através da corrente 29 para o eixo acessório 18. Além disso, uma embreagem A/C 65 também é proporcionada entre o compressor 67 do ar condicionado e o eixo acessório 18, de modo que uma transmissão de potência entre estes possa ser cortada.

[00212] Consequentemente, ao girar o primeiro eixo principal 11, o compressor 67 do ar condicionado e a bomba de óleo 68 podem ser acionados através do par de engrenagens inversas 28 e da corrente 29. Além disso, o deslocamento inverso no aparelho de transmissão de potência 1D é

realizado pela engrenagem do comutador inverso 53 na posição de conexão inversa, travando o dispositivo de travamento síncrono 62, e conectando a segunda embreagem 42, conforme também explicado para o aparelho de transmissão de potência 1C. Uma vez que a corrente 29 é acoplada à engrenagem de acionamento inverso 28a, quando um motorista estiver aguardando enquanto pressiona um pedal de freio, o compressor 67 do ar condicionado e da bomba de óleo 68 pode ser interrompido. Entretanto, na presente modalidade, quando o motorista estiver aguardando enquanto pressiona o pedal de freio durante a engrenagem do comutador inverso 53, o compressor 67 para o ar condicionado é acionado sem emitir a potência para as rodas de acionamento DW, DW, ao liberar temporariamente o travamento da engrenagem anular 35, e quando o motorista libera o pedal de freio, a engrenagem anular 35 é novamente travada. Deste modo, o compressor 67 do ar condicionado pode ser acionado sem emitir a potência para as rodas de acionamento DW, DW, e uma transição suave para o deslocamento inverso pode ser possível. Ademais, este controle pode ser executado apenas quando um aparelho desembaçador detectar uma condição em que uma janela pode estar embaçada.

[00213] O aparelho de transmissão de potência 1D para um veículo híbrido configurado conforme acima tem as mesmas vantagens que na primeira a quarta modalidades. Além disso, o compressor 67 do ar condicionado e da bomba de óleo 68 pode ser acionado pela potência do motor 6 e/ou do motor 7.

<Sexta Modalidade>

[00214] A seguir, um aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido de uma sexta modalidade será descrito com referência à figura 35.

[00215] Um aparelho de transmissão de potência 1E para um veículo híbrido desta modalidade é diferente do aparelho de transmissão de

potência 1D para um veículo híbrido em que uma transmissão inclui um mecanismo de engrenagem planetária 31 que constitui uma unidade de redução diferencial 30, e um par de engrenagens de sexta velocidade 96 e um par de engrenagens de sétima velocidade 97, além do segundo par de engrenagens de quinta velocidade 22 a 25. Portanto, as mesmas partes ou partes similares àquelas do aparelho de transmissão de potência 1D da quinta modalidade são representadas pelas mesmas referências numéricas ou similares, e a descrição destas será simplificada ou omitida. Apenas as diferenças do aparelho de transmissão de potência 1D serão descritas.

[00216] O primeiro eixo principal 11 é dotado de uma engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a para girar relativamente em relação ao primeiro eixo principal 11 entre a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a. Um primeiro comutador de mudança de marcha 51A que conecta ou desconecta o primeiro eixo principal 11 e a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a ou a engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a é proporcionada entre a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e a engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a. Um terceiro comutador de mudança de engrenagem 51B que conecta ou desconecta o primeiro eixo principal 11 e a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a é proporcionada entre a engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a e a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a. Quando o primeiro comutador de mudança de marcha 51A for engrenado na posição de conexão de terceira velocidade, o primeiro eixo principal 11 e a engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a são conectadas e giram integralmente. Quando o primeiro comutador de mudança de marcha 51A for engrenado em uma posição de conexão de sétima velocidade, o primeiro eixo principal 11 e a

engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a giram integralmente. Quando o primeiro comutador de mudança de marcha 51A se encontra na posição neutra, o primeiro eixo principal 11 gira relativamente em relação à engrenagem de acionamento de terceira velocidade 23a e à engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a. Quando o terceiro comutador de mudança de engrenagem 51B for engrenado na posição de conexão de quinta velocidade, o primeiro eixo principal 11 e a engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a são conectados e giram integralmente. Quando o terceiro comutador de mudança de engrenagem 51B se encontra na posição neutra, o primeiro eixo principal 11 gira relativamente em relação à engrenagem de acionamento de quinta velocidade 25a.

[00217] O segundo eixo intermediário 16 é dotado de uma engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a para girar relativamente em relação ao segundo eixo intermediário 16 entre a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a e a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a. Um segundo comutador de mudança de marcha 52A que conecta ou desconecta o segundo eixo intermediário 16 e a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a ou a engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a é proporcionado entre a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a e a engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a. Um quarto comutador de mudança de engrenagem 52B que conecta ou desconecta o segundo eixo intermediário 16 e a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a é proporcionado entre a engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a e a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a. Quando o segundo comutador de mudança de marcha 52A for engrenado na posição de conexão de segunda velocidade, o segundo eixo intermediário 16 e a engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a são conectados e giram

integralmente. Quando o segundo comutador de mudança de marcha 52A for engrenado na posição de conexão de sexta velocidade, o segundo eixo intermediário 16 e a engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a giram integralmente. Quando o segundo comutador de mudança de marcha 52A se encontra na posição neutra, o segundo eixo intermediário 16 gira relativamente em relação à engrenagem de acionamento de segunda velocidade 22a e à engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a. Quando o quarto comutador de mudança de engrenagem 52B for engrenado na posição de conexão de quarta velocidade, o segundo eixo intermediário 16 e a engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a são conectados e giram integralmente. Quando o quarto comutador de mudança de engrenagem 52B se encontra na posição neutra, o segundo eixo intermediário 16 gira relativamente em relação à engrenagem de acionamento de quarta velocidade 24a.

[00218] Uma terceira engrenagem acionada comum 96b é fixada ao contra eixo 14 para girar integralmente com o contra eixo 14 entre a primeira engrenagem acionada comum 23b e a segunda engrenagem acionada comum 24b.

[00219] A terceira engrenagem acionada comum 96b é engrenada com a engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a proporcionada no primeiro eixo principal 11 e constitui o par de engrenagens de sétima velocidade 97 junto com a engrenagem de acionamento de sétima velocidade 97a. A terceira engrenagem acionada comum 96b também é engrenada com a engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a proporcionada no segundo eixo intermediário 16 e constitui o par de engrenagens de sexta velocidade 26 junto com a engrenagem de acionamento de sexta velocidade 96a.

[00220] Em um estado em que o segundo comutador de mudança de marcha 52A é engrenado na posição de conexão de sexta veloci-

dade, a segunda embreagem 42 é conectada, de modo que o deslocamento em sexta velocidade possa ser realizado. Além disso, em um estado em que o primeiro comutador de mudança de marcha 51A é engrenado na posição de conexão de sétima velocidade, a primeira embreagem 41 é conectada, e o deslocamento em sétima velocidade pode ser realizado, de modo que o auxílio ou o carregamento possa ser realizado pelo motor 7.

[00221] O aparelho de transmissão de potência 1E configurado conforme acima tem as mesmas vantagens que na primeira a quinta modalidades. Além disso, o deslocamento em sexta velocidade e sétima velocidade podem ser realizados.

[00222] A invenção não se limita às modalidades descritas acima, e pode ser apropriadamente modificada ou aprimorada.

[00223] Embora a embreagem unidirecional travável 61 ou o dispositivo de travamento síncrono 62 seja ilustrado como um mecanismo de travamento, a invenção não se limita a isto. Um freio que pode ser usado é configurado para interromper a rotação da engrenagem anular 35. Deste modo, um mecanismo que interrompe a rotação do motor 7 pode ser realizado com uma configuração simples.

[00224] A unidade de redução diferencial não se limita a um mecanismo de engrenagem planetária do tipo pinhão único, e um mecanismo de engrenagem planetária do tipo pinhão duplo pode ser usado. Além disso, a unidade de redução diferencial não se limita a um tipo mecânico, tal como, um mecanismo de engrenagem planetária. Por exemplo, um tipo, tal como, um motor diferencial recíproco, no qual a rotação diferencial é gerada pode ser usado.

[00225] As engrenagens de acionamento de nona velocidade e décima velocidade podem ser proporcionadas como o estágio de mudança de engrenagem em número ímpar além da engrenagem de acionamento de terceira velocidade, a engrenagem de acionamento de

quinta velocidade e a engrenagem de acionamento de sétima velocidade, e as engrenagens de acionamento de oitava velocidade, décima velocidade podem ser proporcionadas como o estágio de mudança de engrenagem em número par além da engrenagem de acionamento de segunda velocidade, a engrenagem de acionamento de quarta velocidade, e a engrenagem de acionamento de sexta velocidade. Em relação ao número de engrenagens nos estágios de troca de marcha, pelo menos uma engrenagem pode ser proporcionada em cada estágio de troca de marcha.

[00226] Este pedido se baseia no pedido de patente japonesa número 2009-49254, depositado em 3 de março de 2009, a descrição deste é incorporada no presente documento a título de referência.

Listagem de referência

1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e: aparelho de transmissão de potência para um veículo híbrido

3: bateria

6: motor (motor de combustão interna)

6a: eixo de manivela (eixo de saída de motor)

7: motor (motor elétrico)

9: eixo de acionamento

11: primeiro eixo principal (primeiro eixo de entrada)

12: segundo eixo principal

13: eixo de conexão

14: contra eixo (eixo de saída/entrada)

15: primeiro eixo intermediário (eixo intermediário)

16: segundo eixo intermediário (segundo eixo de entrada)

20, 20a, 20b, 20c, 20d, 20e: transmissão

22: par de engrenagens de segunda velocidade

22a: engrenagem de acionamento de segunda velocidade

23: par de engrenagens de terceira velocidade

- 23a: engrenagem de acionamento de terceira velocidade
- 23b: primeira engrenagem acionada comum
- 24: par de engrenagens de quarta velocidade
- 24a: engrenagem de acionamento de quarta velocidade
- 24b: segunda engrenagem acionada comum
- 25: par de engrenagens de quinta velocidade
- 25a: engrenagem de acionamento de quinta velocidade
- 26a: engrenagem final
- 27: trem de engrenagem inativa
- 27b: segundo trem de engrenagem inativa
- 27a: engrenagem de acionamento inativa
- 27b: primeira engrenagem acionada inativa
- 27c: segunda engrenagem acionada inativa
- 27d: terceira engrenagem acionada inativa
- 28: par de engrenagens inversas
- 28a: engrenagem de acionamento inverso
- 28b: engrenagem acionada inversa
- 30: unidade de redução diferencial
- 31: mecanismo de engrenagem planetária
- 32: engrenagem solar (primeiro elemento)
- 35: engrenagem anular (terceiro elemento)
- 36: transportador (segundo elemento)
- 41: primeira embreagem (primeira unidade de conexão/desconexão)
- 42: segunda embreagem (segunda unidade de conexão/desconexão)
- 51, 51a: primeiro comutador de mudança de marcha
- 51b: terceiro comutador de mudança de engrenagem
- 52, 52a: segundo comutador de mudança de marcha
- 52b: quarto comutador de mudança de engrenagem
- 53: comutador inverso
- 61: embreagem unidirecional (mecanismo de travamento)

62: dispositivo de travamento síncrono (mecanismo de travamento)

96: par de engrenagens de sexta velocidade

96a: engrenagem de acionamento de sexta velocidade

96b: terceira engrenagem acionada comum

97: par de engrenagens de sétima velocidade

97a: engrenagem de acionamento de sétima velocidade

Aplicabilidade Industrial

[00227] A invenção é aplicável a um aparelho de transmissão de potência em um veículo híbrido no qual um motor de combustão interna e um motor elétrico são montados.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido que tem um motor de combustão interna (6) e um motor elétrico (7), o aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) compreendendo:

um eixo de saída de motor (6a) no qual uma potência é emitida a partir do motor de combustão interna (6);

um primeiro eixo de entrada (11) disposto em paralelo ao eixo de saída de motor (6a) e seletivamente acoplado com o eixo de saída de motor (6a) através de uma primeira unidade de conexão/desconexão (41);

um segundo eixo de entrada (16) disposto em paralelo ao eixo de saída de motor (6a) e seletivamente acoplado ao eixo de saída de motor (6a) através de uma segunda unidade de conexão/desconexão (42);

um eixo de saída/entrada (14) disposto em paralelo ao eixo de saída de motor (6a) e configurado para emitir a potência para uma porção acionada;

um primeiro grupo de engrenagens disposto no primeiro eixo de entrada (11), o primeiro grupo de engrenagens possuindo uma pluralidade de engrenagens seletivamente acopladas ao primeiro eixo de entrada (11) através de um primeiro dispositivo de sincronização;

um segundo grupo de engrenagens disposto no segundo eixo de entrada (16), o segundo grupo de engrenagens possuindo uma pluralidade de engrenagens seletivamente acopladas ao segundo eixo de entrada (16) através de um segundo dispositivo de sincronização;

um terceiro grupo de engrenagens disposto no eixo de saída/entrada (14), o terceiro grupo de engrenagens possuindo uma pluralidade de engrenagens engrenadas com as engrenagens do primeiro grupo de engrenagens e as engrenagens do segundo grupo de engre-

nagens de uma maneira compartilhada; e

uma unidade de redução diferencial (30) na qual um primeiro elemento de rotação, um segundo elemento de rotação e um terceiro elemento de rotação podem rotacionar de forma diferente uma da outra,

caracterizado pelo fato de que o primeiro elemento de rotação é conectado a um dentre o primeiro eixo de entrada (11) e o segundo eixo de entrada (16) e também conectado ao motor elétrico (7),

o terceiro elemento de rotação é conectado a um mecanismo de travamento (62) capaz de interromper a rotação deste,

o segundo elemento de rotação é conectado a uma das engrenagens do primeiro grupo de engrenagens dispostas no primeiro eixo de entrada (11) e as engrenagens do segundo grupo de engrenagens dispostas no segundo grupo de engrenagens para transmitir potência para o eixo de saída/entrada (14), e

o outro dentre o primeiro eixo de entrada (11) e o segundo eixo de entrada (16) que não está conectado ao primeiro elemento de rotação é configurado para transmitir potência para o eixo de saída/entrada (14) sem passar através da unidade de redução diferencial (30).

2. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o outro dentre o primeiro eixo de entrada (11) e o segundo eixo de entrada (16) que não é conectado ao primeiro elemento de rotação é conectado ao eixo de saída de motor (6a) através de um trem de engrenagem livre (27).

3. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a unidade de redução diferencial (30) é uma unidade de redução do tipo engrenagem planetária (31) que inclui

coaxialmente, como três elementos de rotação do tipo pinhão único, uma engrenagem solar (32), uma engrenagem anular (35) e um transportador (36) que suporta de maneira giratória uma pluralidade de engrenagens planetárias engrenadas entre a engrenagem solar (32) e a engrenagem anular (35),

o primeiro elemento de rotação é a engrenagem solar (32),
o segundo elemento de rotação é o transportador (36), e
o terceiro elemento de rotação é a engrenagem anular (35).

4. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com em qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma parte de um rotor, um estator ou uma porção de enrolamento cruzado que constitui o motor elétrico (7) é disposta para sobrepor-se à unidade de redução diferencial (30) em uma direção axial.

5. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com em qualquer uma das reivindicações 1 a 4, em que o mecanismo de travamento (62) é um freio capaz de travar o terceiro elemento de rotação ou inclui uma unidade de freio capaz de travar o terceiro elemento de rotação.

6. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 5,

caracterizado pelo fato de que o mecanismo de travamento (62) compreende uma embreagem unidirecional (61) que inclui a dita unidade de freio, e

a embreagem unidirecional (61) é configurada para ajustar seletivamente se deve permitir uma rotação do terceiro elemento de rotação em uma direção de rotação normal ou uma rotação do terceiro elemento de rotação em uma direção de rotação inversa em um estado em que o terceiro elemento de rotação não está travado pela unidade de freio.

7. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com em qualquer uma das reivindicações 1 a 6,

caracterizado pelo fato de que o motor de combustão interna (6) e o motor elétrico (7) são coaxialmente dispostos com o primeiro eixo de entrada (11), e

o primeiro elemento de rotação é conectado ao primeiro eixo de entrada (11).

8. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com em qualquer uma das reivindicações 1 a 7,

caracterizado pelo fato de que as engrenagens do primeiro grupo de engrenagens e as engrenagens do terceiro grupo de engrenagens são engrenadas umas às outras para constituírem uma pluralidade de pares de engrenagens de estágio de número ímpar, e

as engrenagens do segundo grupo de engrenagens e as engrenagens do terceiro grupo de engrenagens são engrenadas umas às outras para constituírem uma pluralidade de pares de engrenagem de estágio de número par.

9. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 8,

caracterizado pelo fato de que, em um deslocamento em primeira velocidade, o primeiro dispositivo de sincronização é desconectado, o terceiro elemento de rotação é travado pelo mecanismo de travamento (62), e uma potência do primeiro elemento de rotação é transmitida para o segundo elemento de rotação, e

em um deslocamento em terceira velocidade ou um deslocamento ao longo do deslocamento em terceira velocidade, o primeiro dispositivo de sincronização é conectado e o estado de travamento do terceiro elemento de rotação através do mecanismo de travamento

(62) é liberado a fim de transmitir potência.

10. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com em qualquer uma das reivindicações 1 a 9,

caracterizado pelo fato de que, em um deslocamento inverso,

a primeira unidade de conexão/desconexão (41) e a segunda unidade de conexão/desconexão (42) são desconectadas para liberar uma conexão com o motor de combustão interna (6), e o terceiro elemento de rotação é travado pelo mecanismo de travamento (62), ou o estado de travamento do terceiro elemento de rotação através do mecanismo de travamento (62) é liberado, o primeiro dispositivo de sincronização é conectado, e o motor elétrico (7) é girado de maneira inversa.

11. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com em qualquer uma das reivindicações 1 a 6,

caracterizado pelo fato de que o motor de combustão interna (6) é coaxialmente disposta com o primeiro eixo de entrada (11), o motor elétrico (7) é coaxialmente disposto com o segundo eixo de entrada (16), e o primeiro elemento de rotação é conectado ao segundo eixo de entrada (16).

12. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 11,

caracterizado pelo fato de que as engrenagens do primeiro grupo de engrenagens e as engrenagens do terceiro grupo de engrenagens são engrenadas umas às outras para constituírem uma pluralidade de pares de engrenagens de estágio de número ímpar, e

as engrenagens do segundo grupo de engrenagens e as engrenagens do terceiro grupo de engrenagens são engrenadas umas

às outras para constituírem uma pluralidade de pares de engrenagem de estágio de número par.

13. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 11,

caracterizado pelo fato de que as engrenagens do primeiro grupo de engrenagens e as engrenagens do terceiro grupo de engrenagens são engrenadas umas às outras para constituírem uma pluralidade de pares de engrenagem de estágio de número par, e

as engrenagens do segundo grupo de engrenagens e as engrenagens do terceiro grupo de engrenagens são engrenadas umas às outras para constituírem uma pluralidade de pares de engrenagens de estágio de número ímpar.

14. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato de que um primeiro eixo intermediário (15) é proporcionado em paralelo ao primeiro eixo de entrada (11) e ao segundo eixo de entrada (16),

as engrenagens livres que constituem o trem de engrenagem livre (27) são fixadas ao primeiro eixo intermediário (15) de modo a girar integralmente com este, e uma engrenagem de acionamento inverso (28a) que é seletivamente acoplada ao primeiro eixo intermediário (15) através de um dispositivo de sincronização inversa é proporcionada no primeiro eixo intermediário (15), e

a engrenagem de acionamento inverso (28a) é engrenada com as engrenagens do terceiro grupo de engrenagens.

15. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato de que um primeiro eixo intermediário (15) e um eixo inverso são proporcionados em paralelo ao primeiro eixo de entrada (11) e ao segundo eixo de entrada (16),

as primeiras engrenagens livres que constituem o trem de engrenagem livre (27) são fixadas ao primeiro eixo intermediário (15) de modo a girar integralmente com este,

as segundas engrenagens livres que são engrenadas com as primeiras engrenagens livres são fixadas ao eixo inverso a fim de girar integralmente com este, e uma engrenagem de acionamento inverso (28a) que é seletivamente acoplada ao eixo inverso através de um dispositivo de sincronização inversa é proporcionada no eixo inverso,

uma engrenagem acionada inversa (28b) que é engrenada com a engrenagem de acionamento inverso (28a) é fixada a um do primeiro eixo de entrada (11) e o segundo eixo de entrada (16) a fim de girar integralmente com este.

16. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato de que, em um estado em que o deslocamento EV é realizado ao desconectar as primeira e segunda unidades de conexão/desconexão e conectar o primeiro dispositivo de sincronização para acionar o motor elétrico (7), quando o motor de combustão interna (6) for iniciado ao extrair torque do motor elétrico (7), liberando o primeiro dispositivo de sincronização e conectando a primeira unidade de conexão/desconexão (41), uma potência é emitida a partir do segundo elemento de rotação, e o terceiro elemento de rotação gira na direção de rotação inversa.

17. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 7,

caracterizado pelo fato de que, após o motor de combustão interna (6) ter sido iniciado, um deslocamento em primeira velocidade é realizado ao desconectar a primeira unidade de conexão/desconexão (41) e acionar o motor elétrico (7), de modo que o ter-

ceiro elemento de rotação gire na direção de rotação normal e, então, interrompendo o terceiro elemento de rotação através do mecanismo de travamento (62) e conectando a primeira unidade de conexão/desconexão (41).

18. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que uma potência a partir do primeiro elemento de rotação não é transmitida através do segundo elemento de rotação para o eixo de saída/entrada (14) ao liberar o primeiro dispositivo de sincronização e não travar o terceiro elemento de rotação, quando a primeira unidade de conexão/desconexão (41) estiver conectada e o motor elétrico (7) estiver regenerando durante uma inatividade do motor de combustão interna (6).

19. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que um compressor de um ar condicionado e uma bomba de óleo são conectados ao primeiro eixo de entrada (11), e

o compressor do ar condicionado e a bomba de óleo são acionados pela potência para deslocamento.

20. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o primeiro elemento de rotação é conectado ao primeiro eixo de entrada (11),

a potência do motor de combustão interna (6) é transmitida através da engrenagem de acionamento inverso (28a) e da engrenagem acionada inversa (28b) para o primeiro eixo de entrada (11) como uma rotação inversa ao conectar a segunda unidade de conexão/desconexão (42) e conectar o dispositivo de sincronização inversa, e

a potência do motor elétrico (7) é adicionada a um deslocamento inverso ao emitir a força a partir do motor elétrico (7) em uma rotação inversa e travar o terceiro elemento de rotação.

21. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que um compressor de um ar condicionado é conectado à engrenagem de acionamento inverso (28a) de uma maneira que uma potência seja transmissível,

o compressor do ar condicionado é acionado sem emitir a potência para o eixo de saída/entrada (14), ao liberar temporariamente um travamento do terceiro elemento de rotação, em um estado inativo em que um motorista está pressionando um pedal de freio enquanto o dispositivo de sincronização inversa é conectado, e

o terceiro elemento de rotação é travado quando o motorista libera o pedal de freio.

22. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente:

um mecanismo de encaixe para permitir um carregamento elétrico a partir de um aparelho de carregamento externo para um dispositivo de armazenamento elétrico,

em que, em um deslocamento EV, um modo de mudança EV onde um deslocamento de estágio em número ímpar do deslocamento em terceira velocidade ou do deslocamento ao longo do deslocamento em terceira velocidade é realizado após uma partida em uma primeira velocidade e um modo de fixação EV onde a partida e o deslocamento são realizados em uma terceira velocidade são selecionáveis por um motorista.

23. Aparelho de transmissão de potência (1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E) para um veículo híbrido, de acordo com a reivindicação 22,

caracterizado pelo fato de que o modo de mudança EV é selecionável durante o deslocamento EV no modo de fixação EV,

quando uma velocidade de rotação estiver fora de uma faixa onde uma ignição do motor de combustão interna (6) é possível no deslocamento em terceira velocidade, a ignição do motor de combustão interna é realizada após uma mudança descendente para o deslocamento em primeira velocidade.

FIG. 1

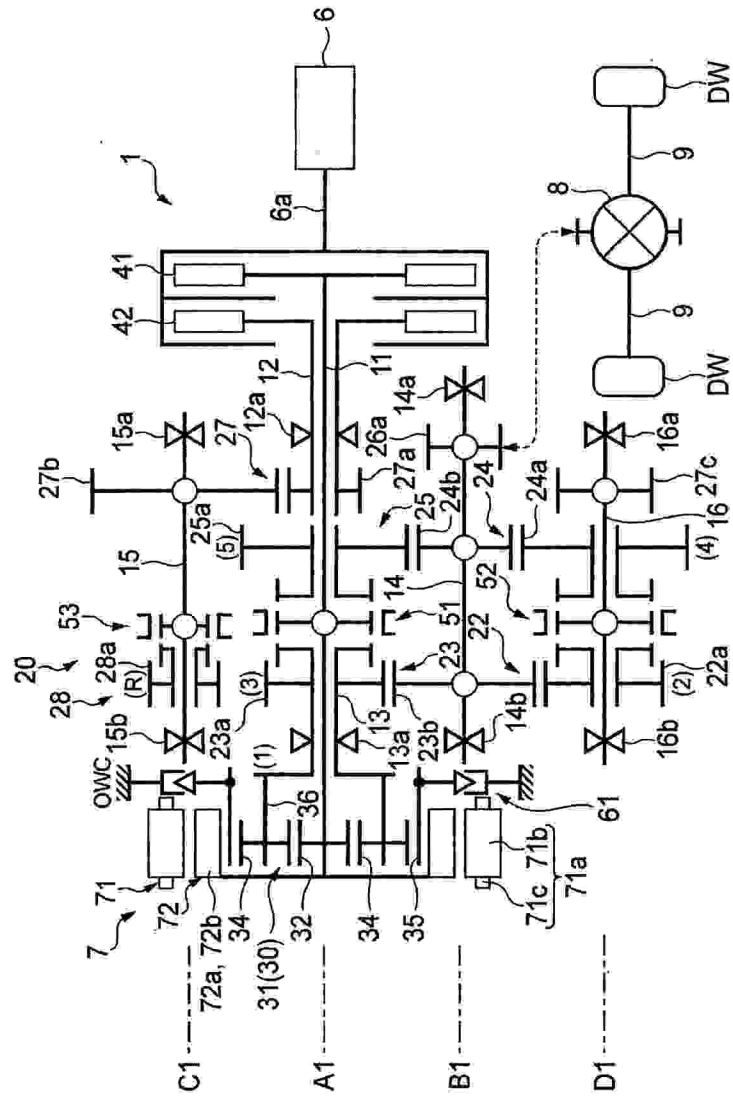


FIG. 2

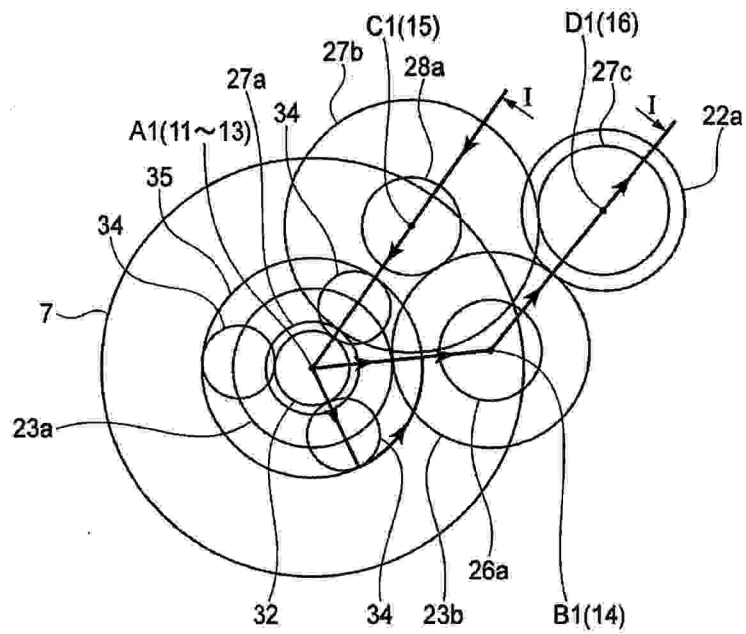


FIG. 3

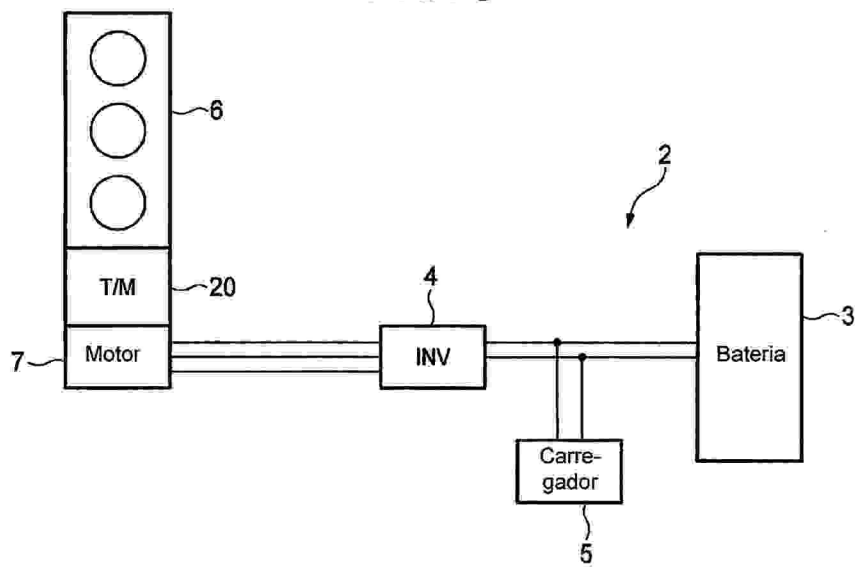


FIG. 4

<Parado>

(b)

(a)

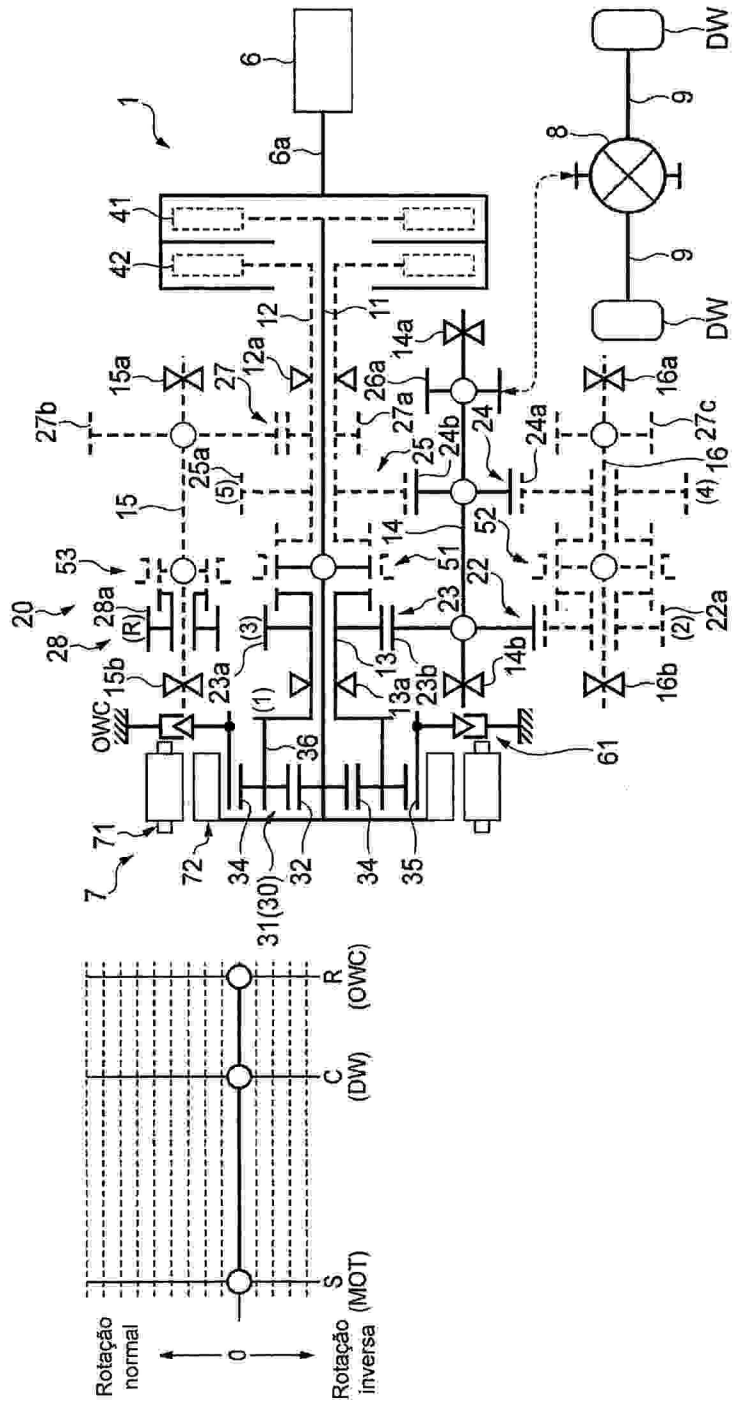


FIG. 5

<Partida de motor>

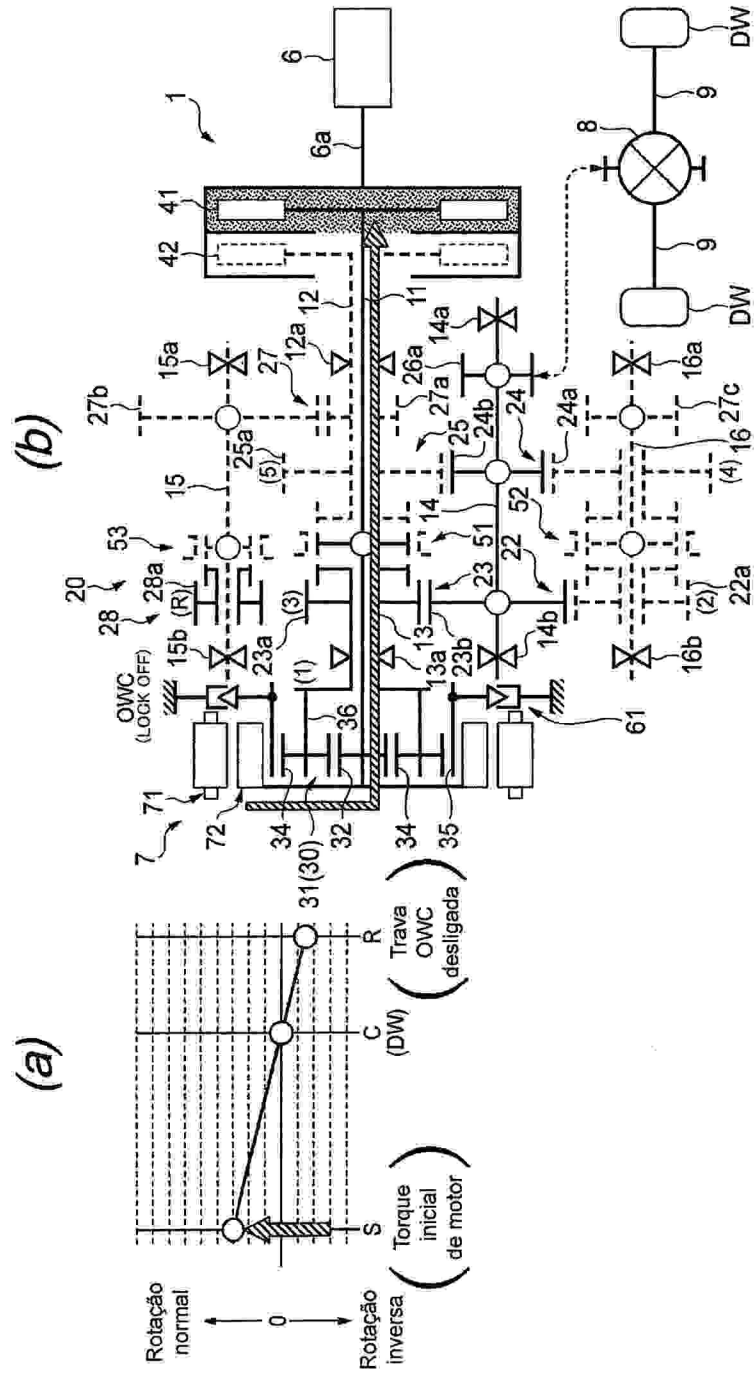


FIG. 6

<1º modo auxiliar>

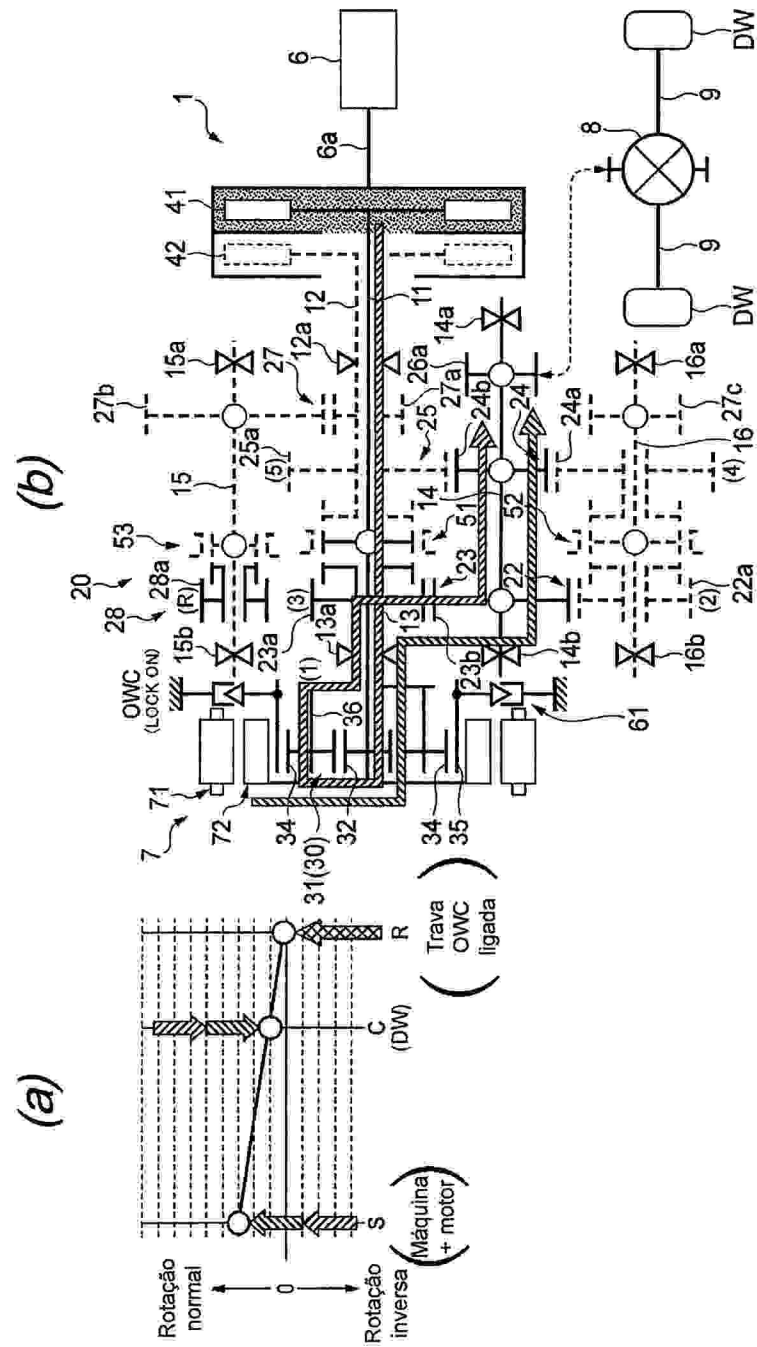
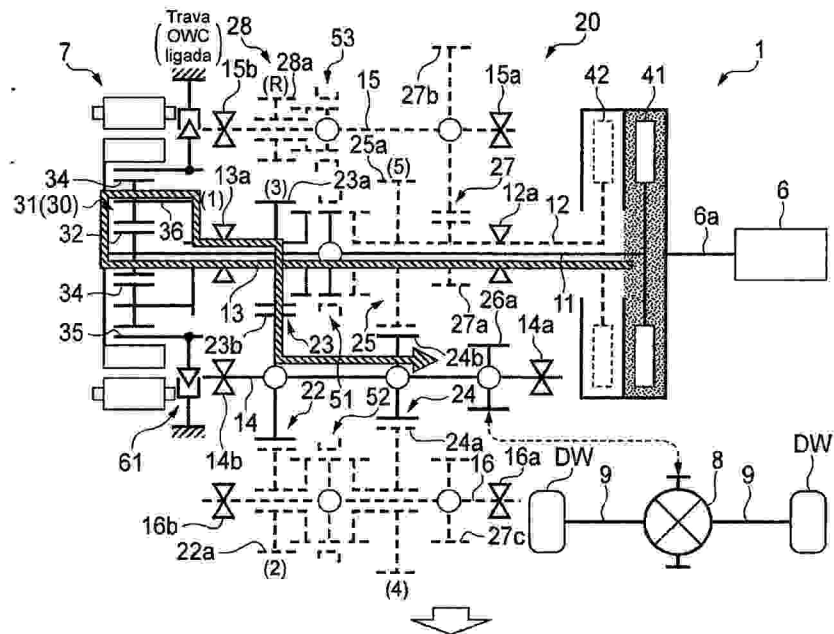


FIG. 7

(a)

<1° modo>



(b)

<2° modo post1>

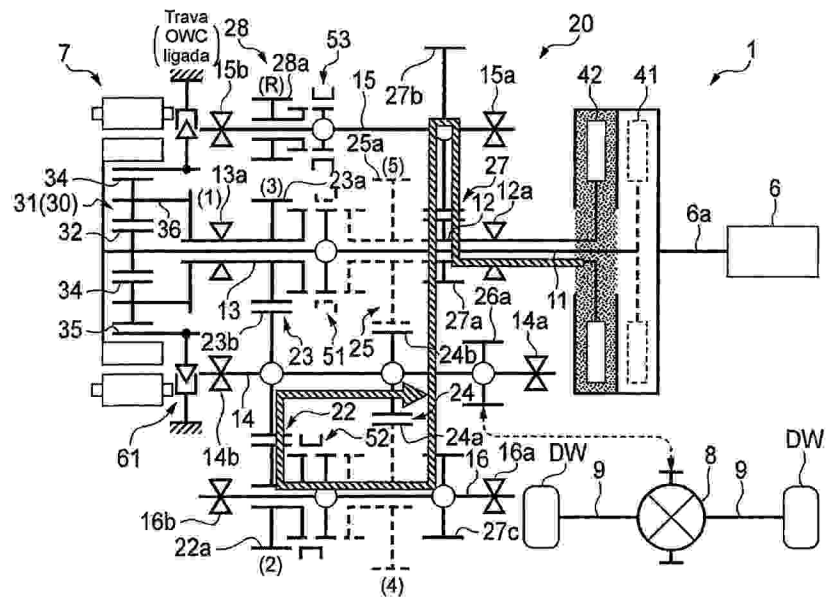


FIG. 9

<2° modo auxiliar (garra de dupla embreagem)>

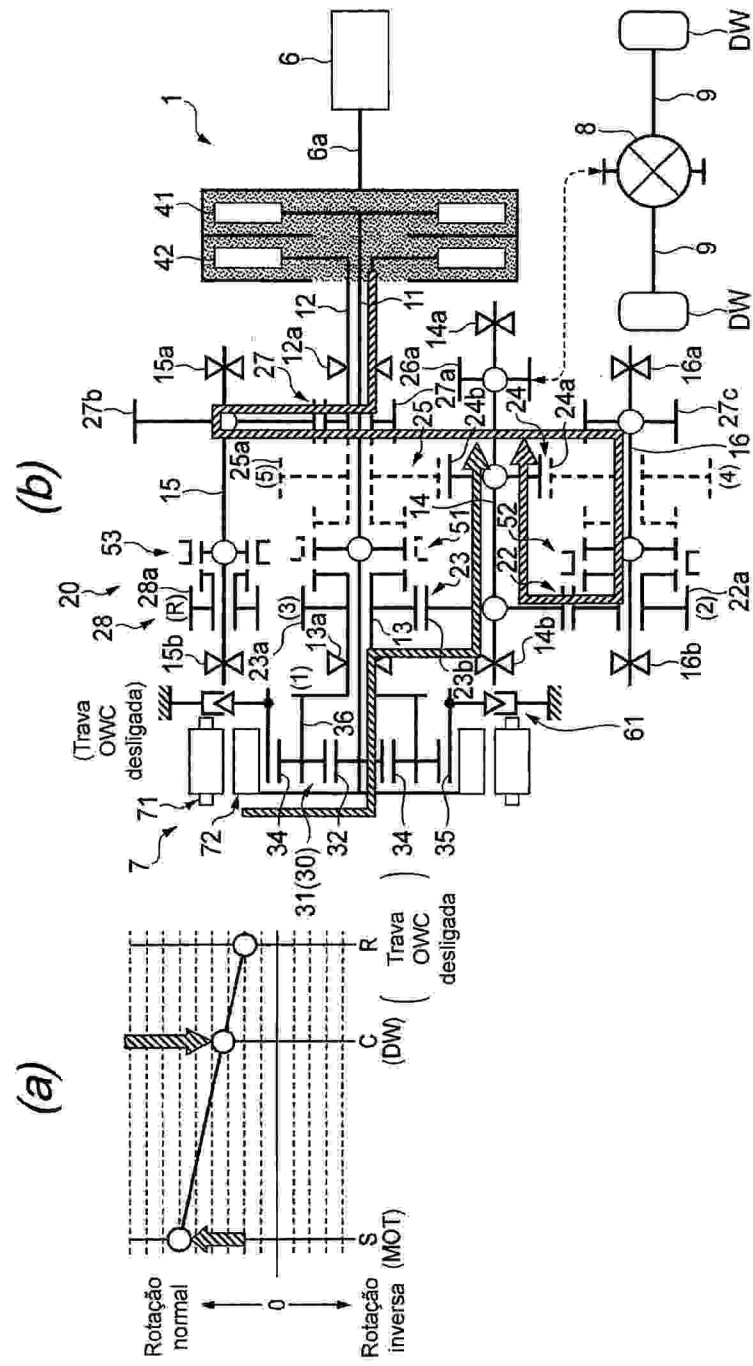


FIG. 10

<2° modo auxiliar pre3>

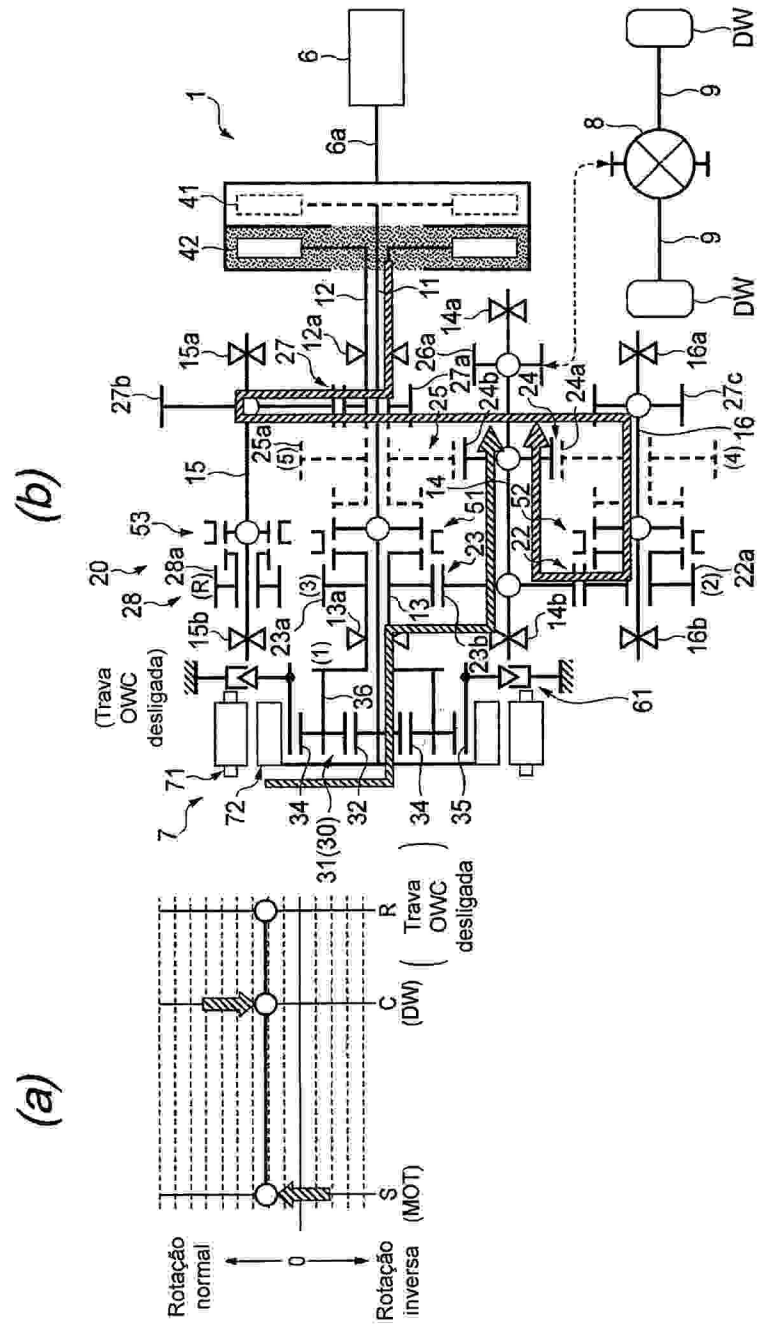
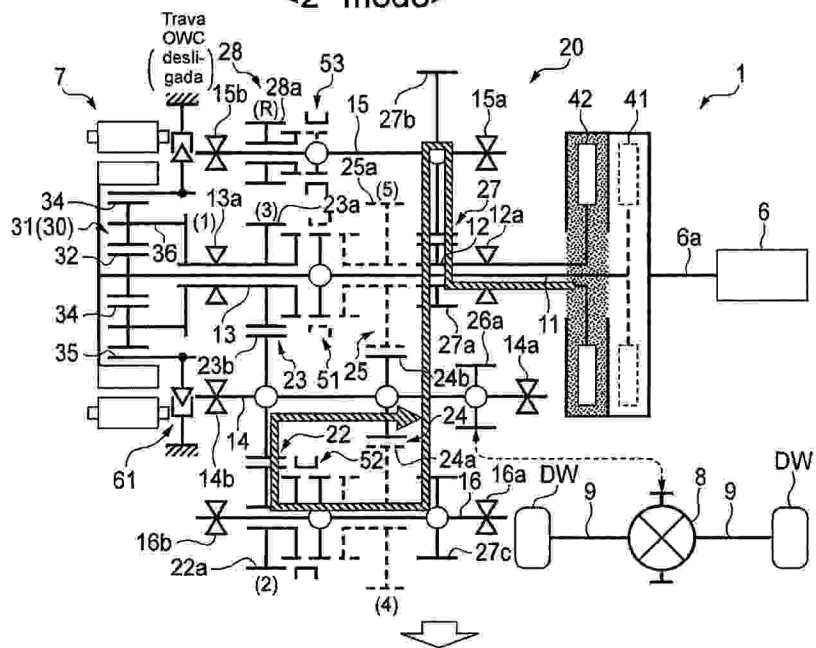


FIG.11

(a)

<2° modo>



(b)

<3^o modo post2>

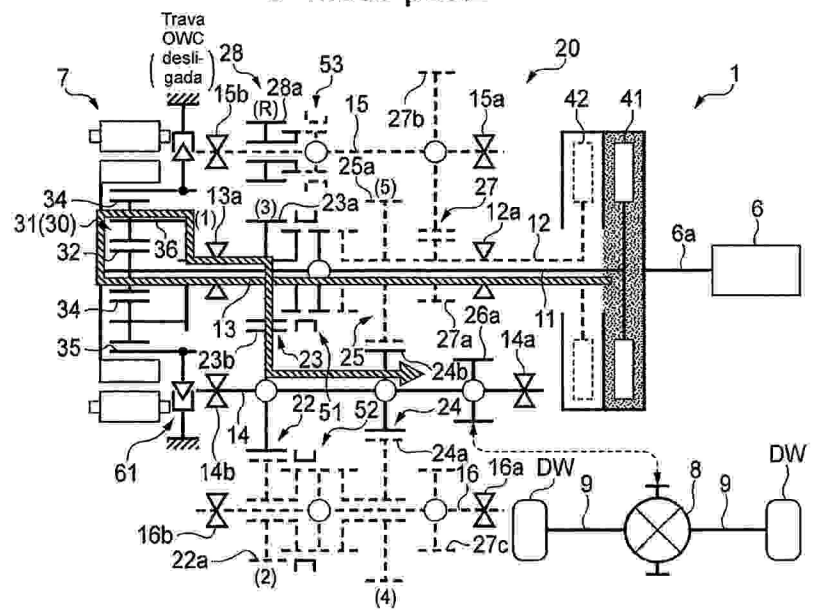


FIG. 12

<3° modo auxiliar>

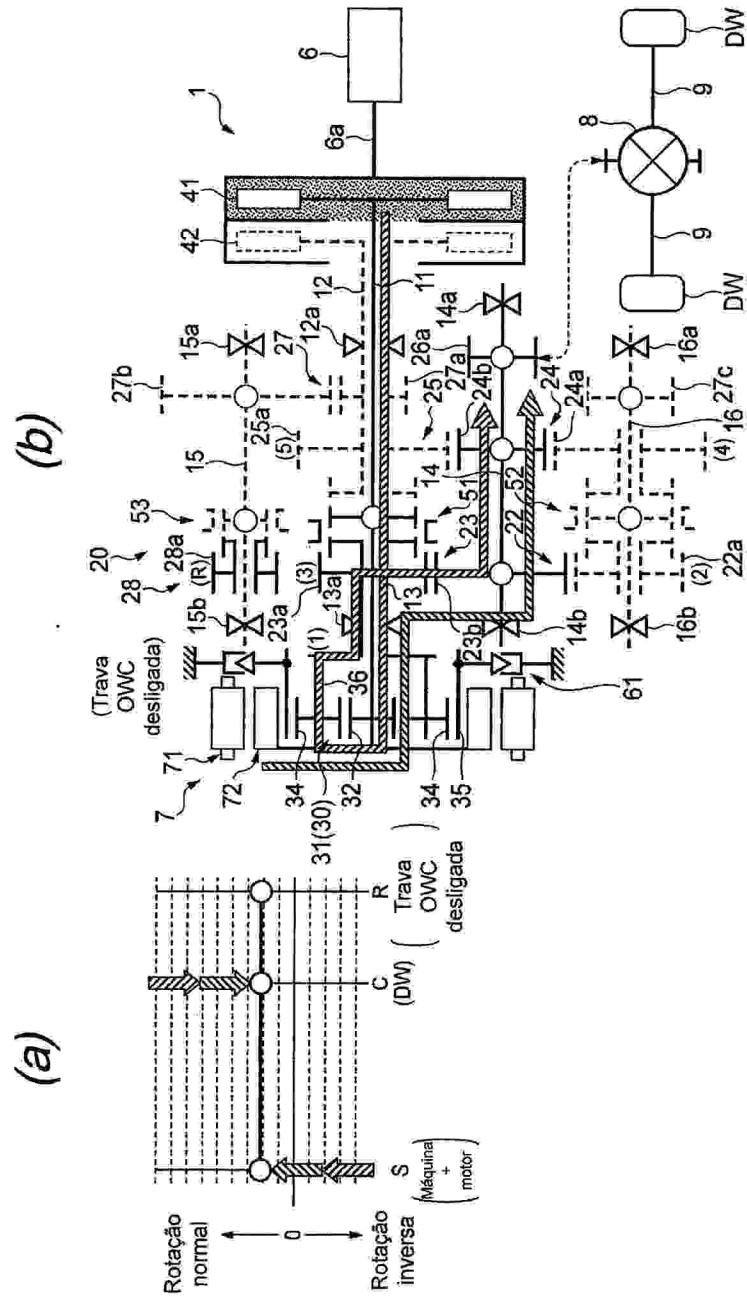
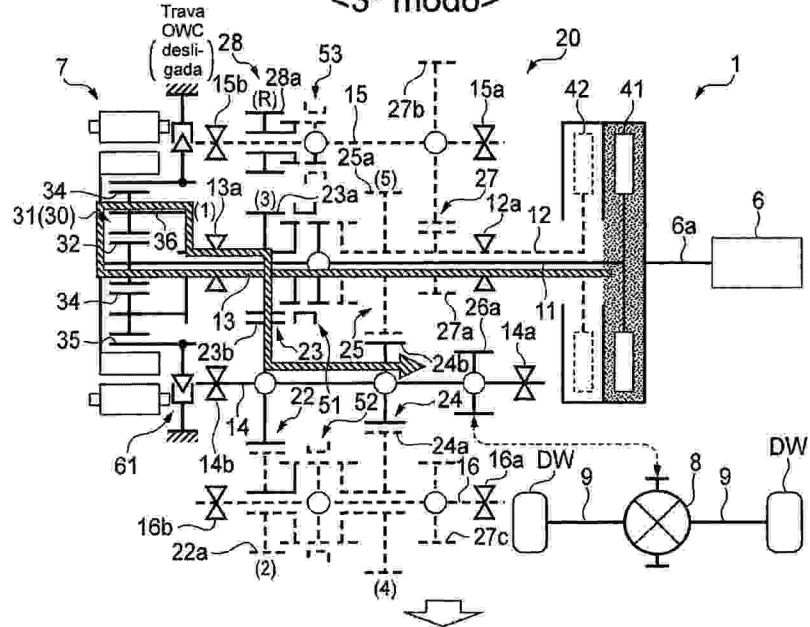


FIG. 13

(a)

<3° modo>



(b)

<4° modo post3>

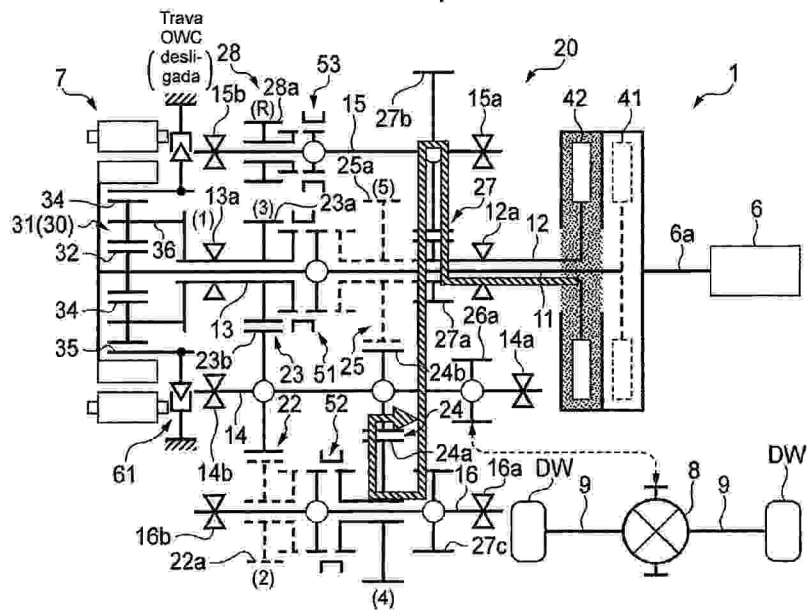


FIG. 14

<4º modo auxiliar post3>

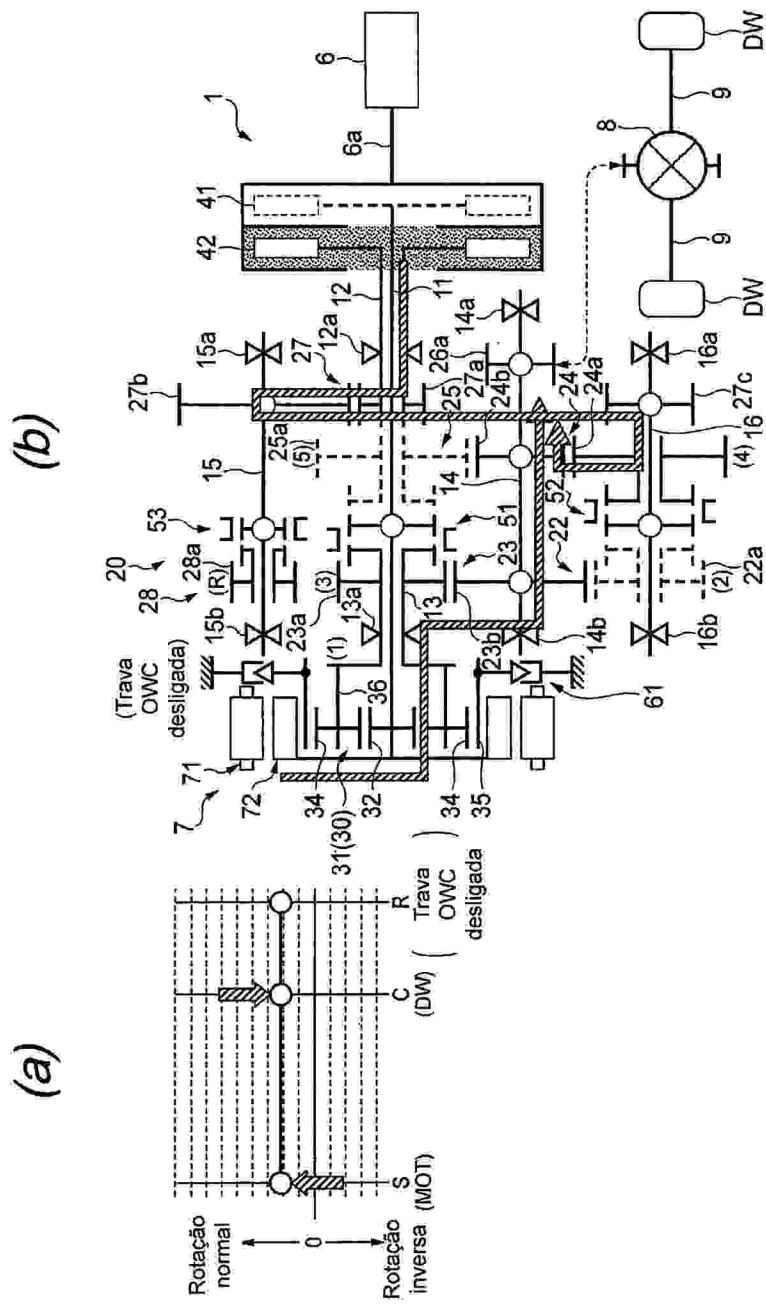


FIG. 15

<4° modo auxiliar (garra de dupla embreagem)>

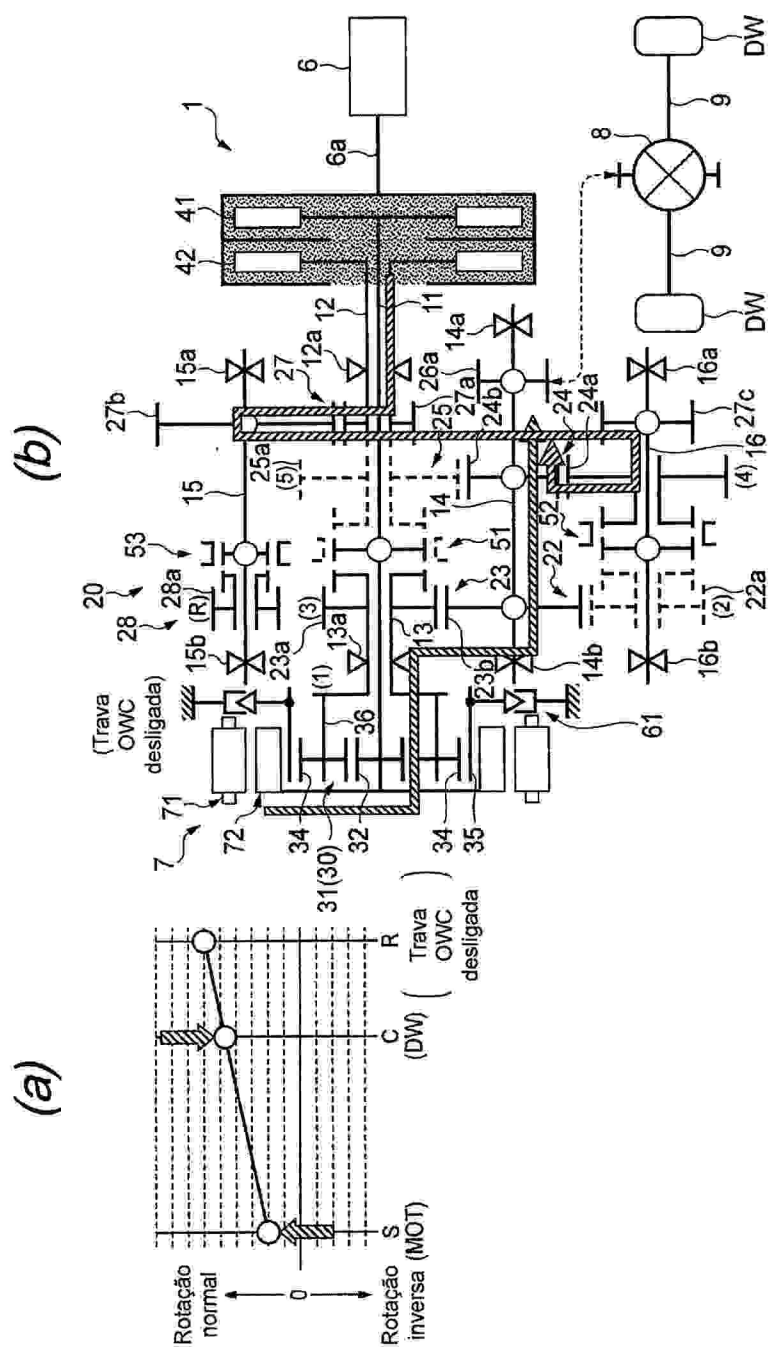
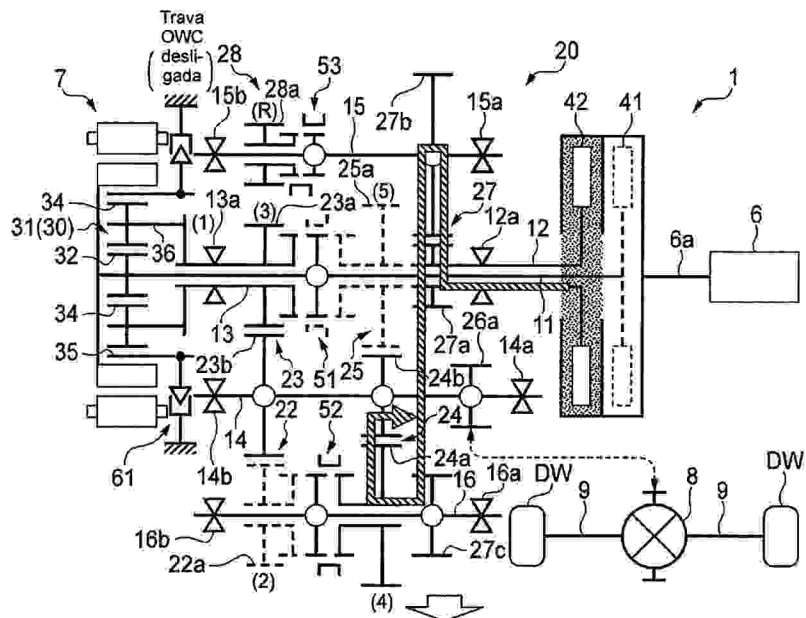


FIG. 17

<4° modo>

(a)



(b)

<5° modo post4>

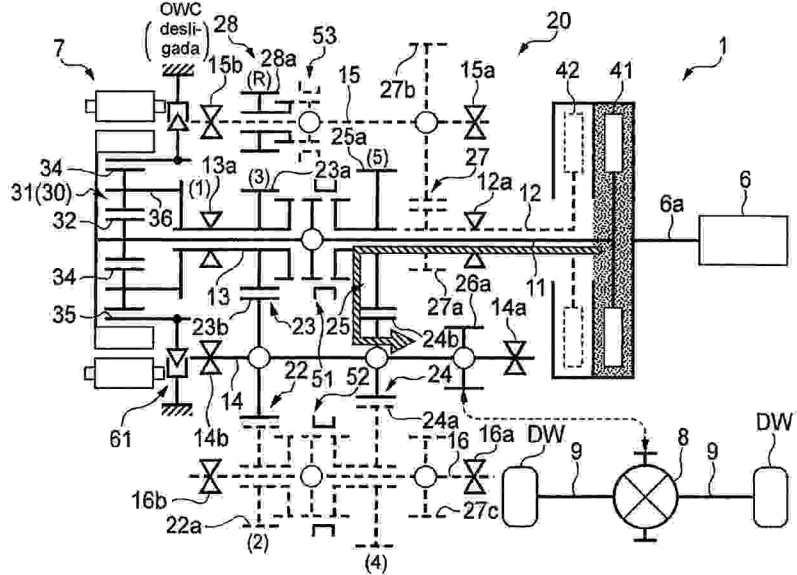


FIG. 18

<5° modo auxiliar>

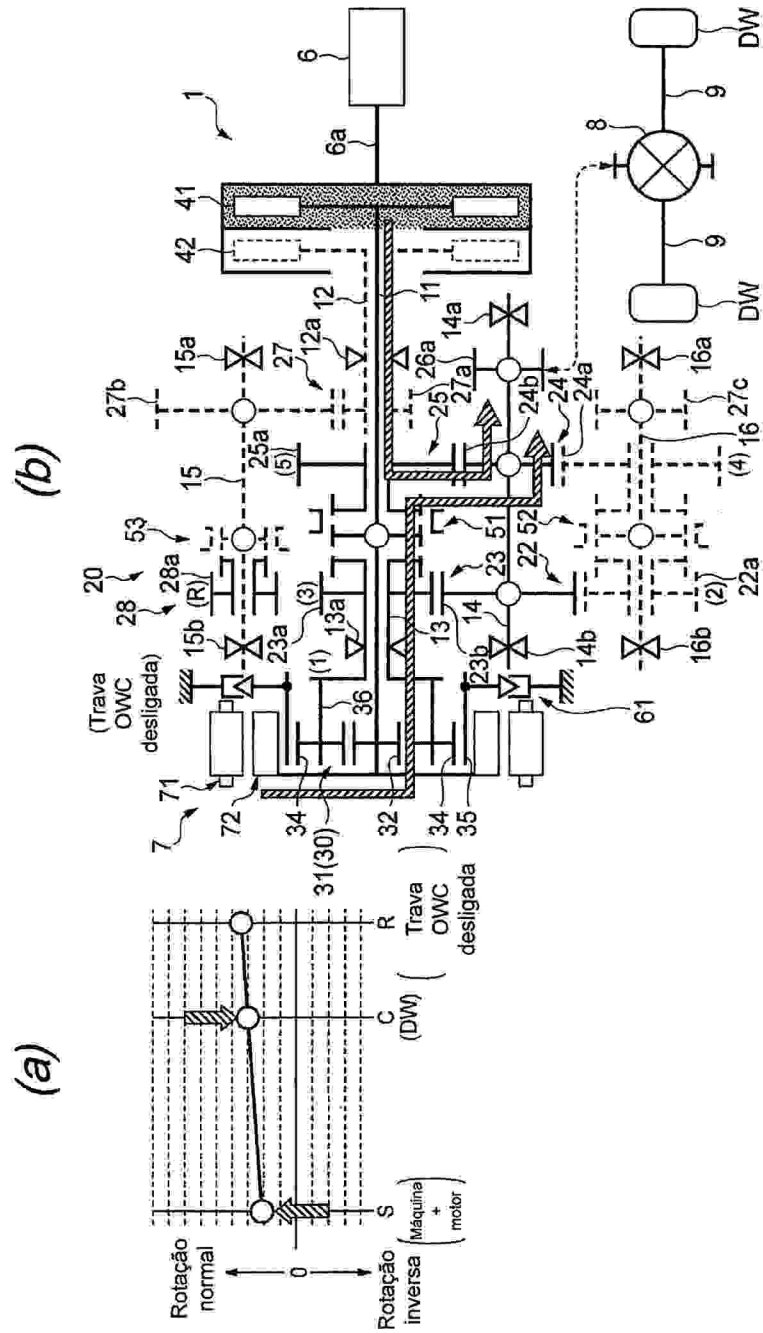


FIG. 19

<1º modo EV>

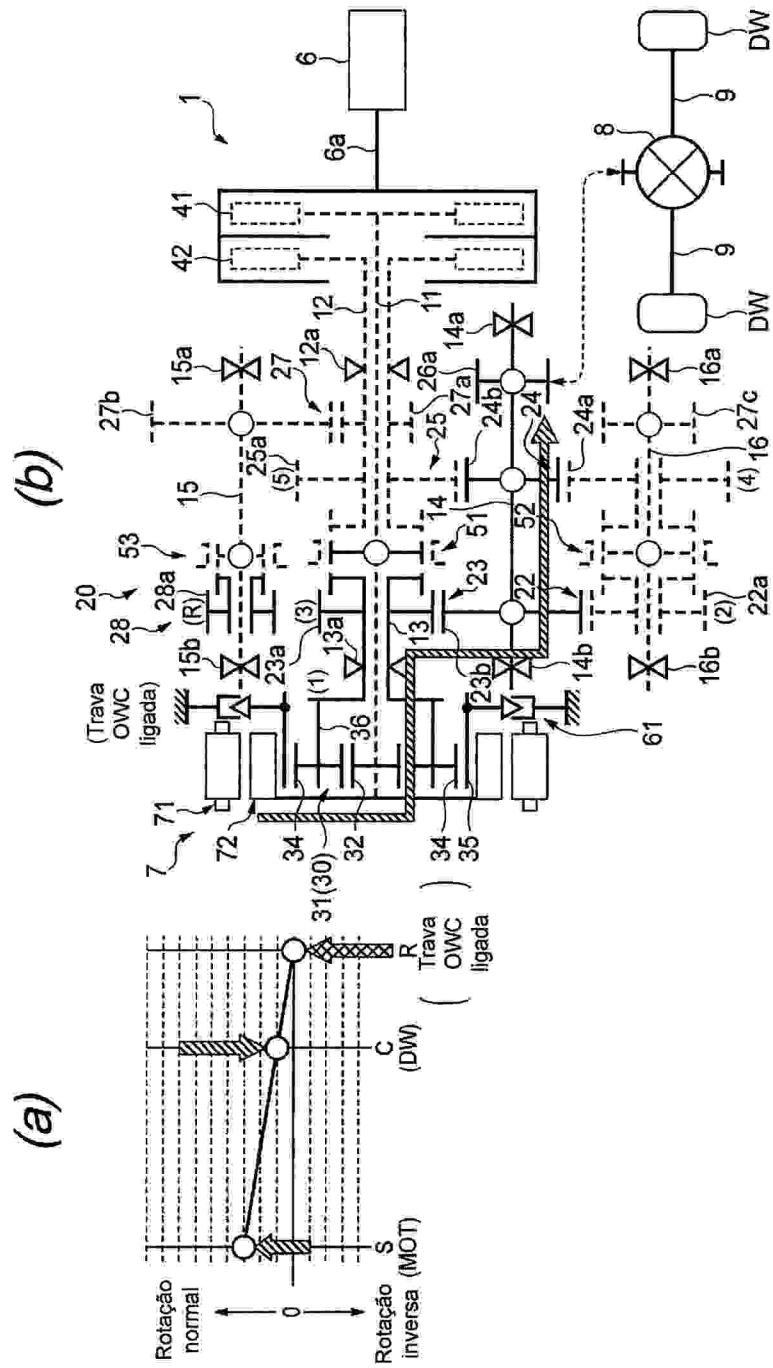


FIG. 20

<3° modo EV>

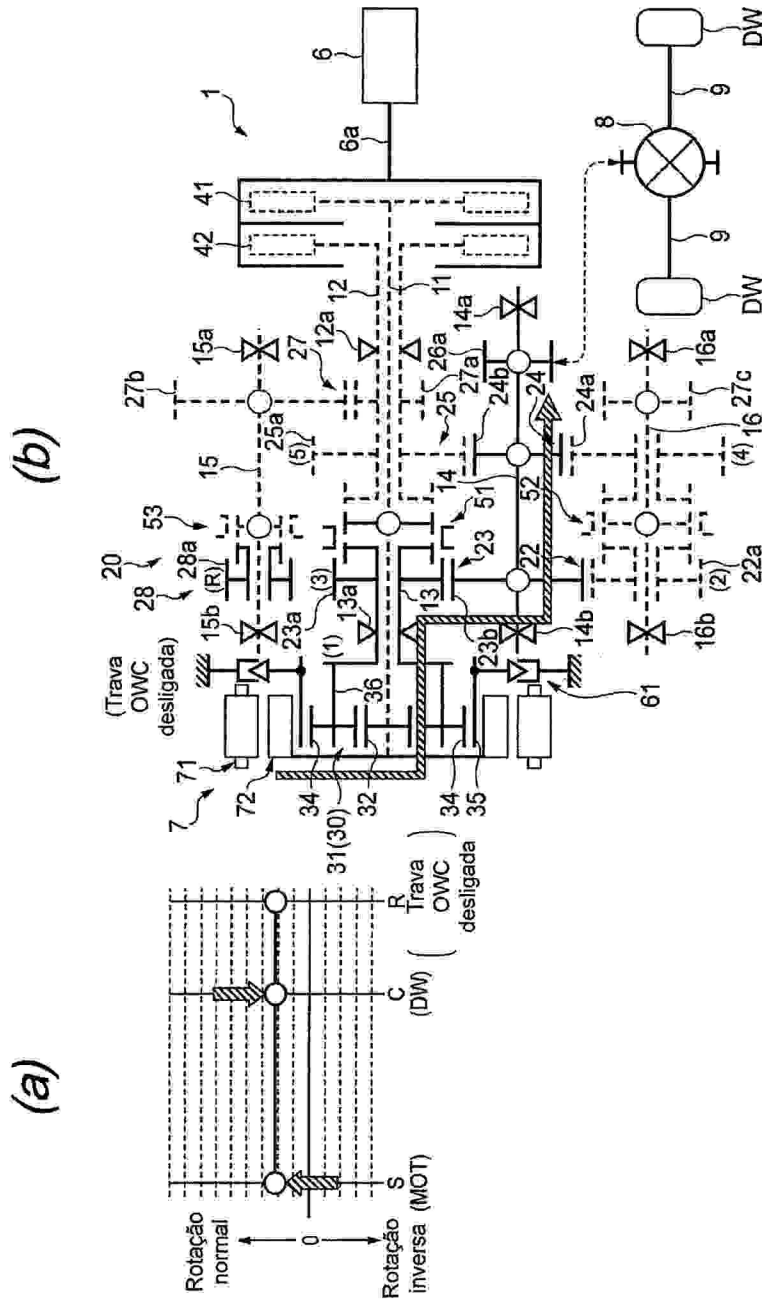


FIG. 21

<5° modo EV>

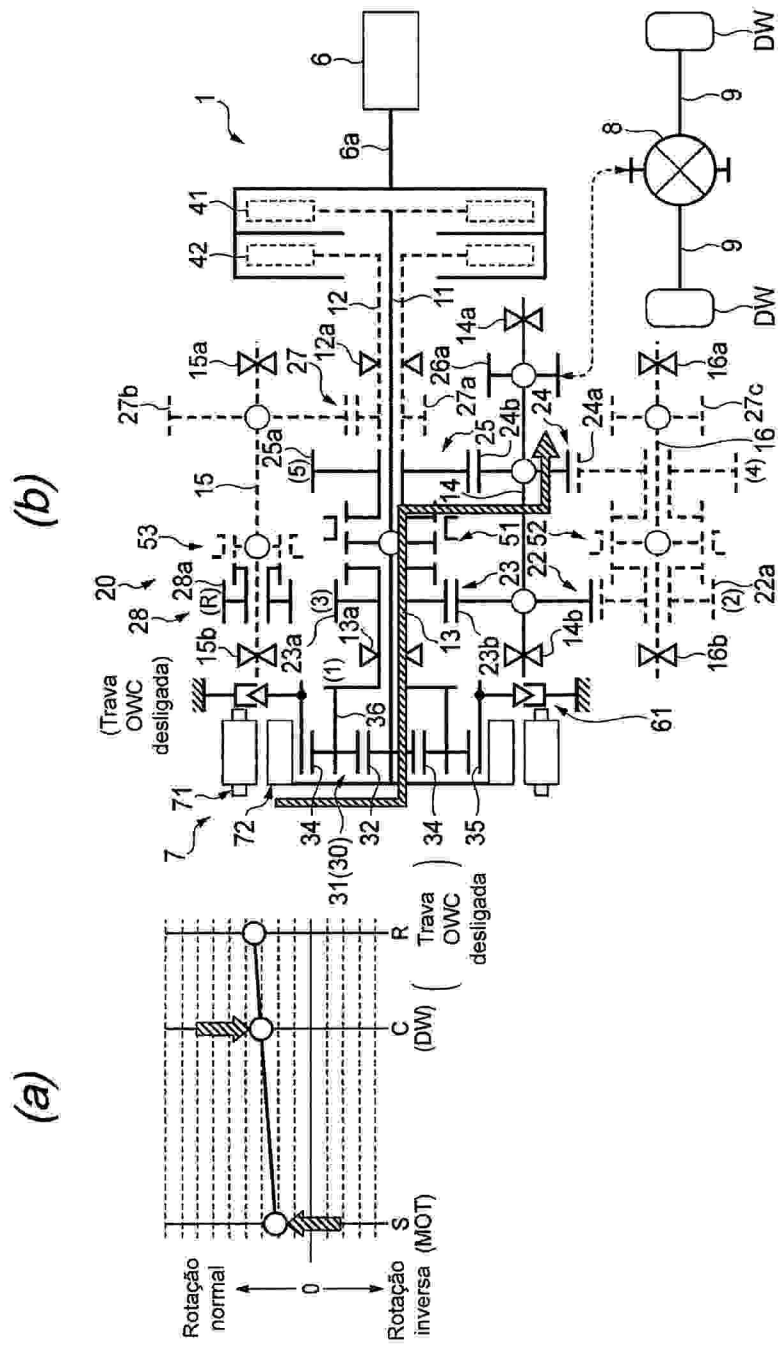


FIG. 22

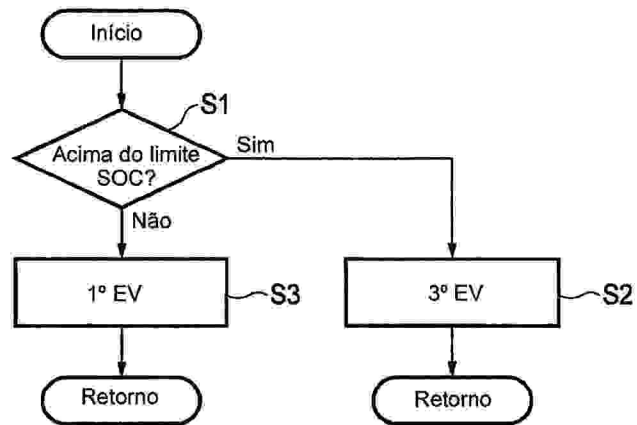


FIG. 23

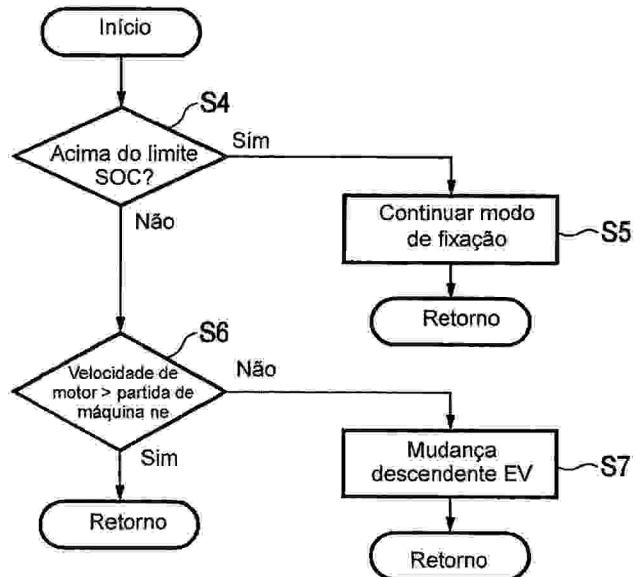


FIG. 24

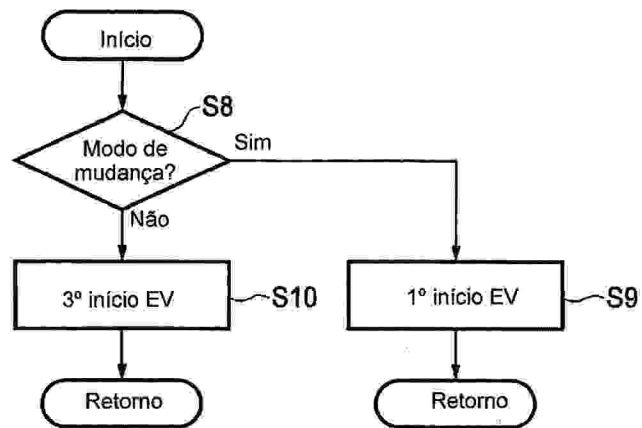


FIG. 25

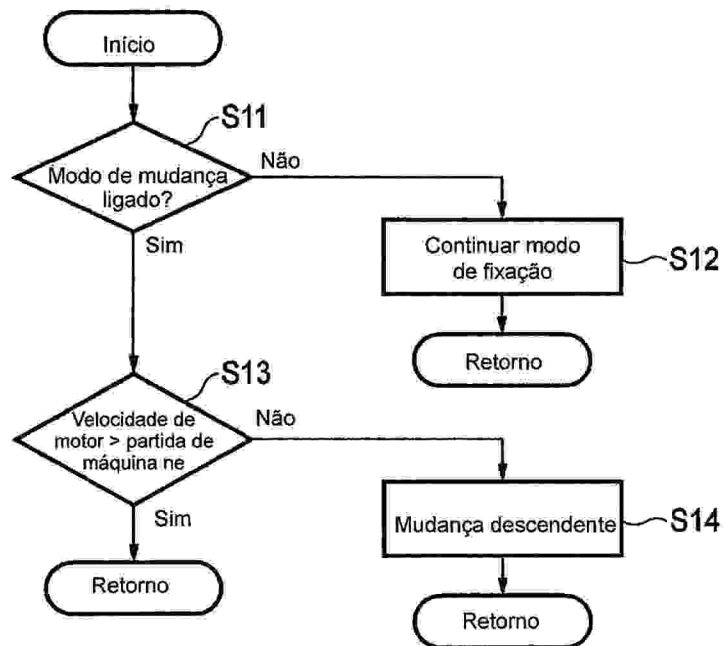


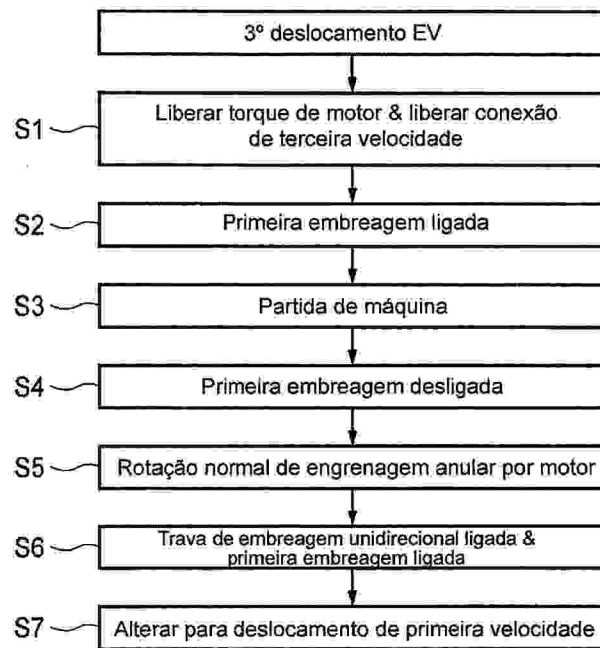
FIG. 26

FIG. 27

<Partida de máquina & deslocamento em velocidade muito baixa>

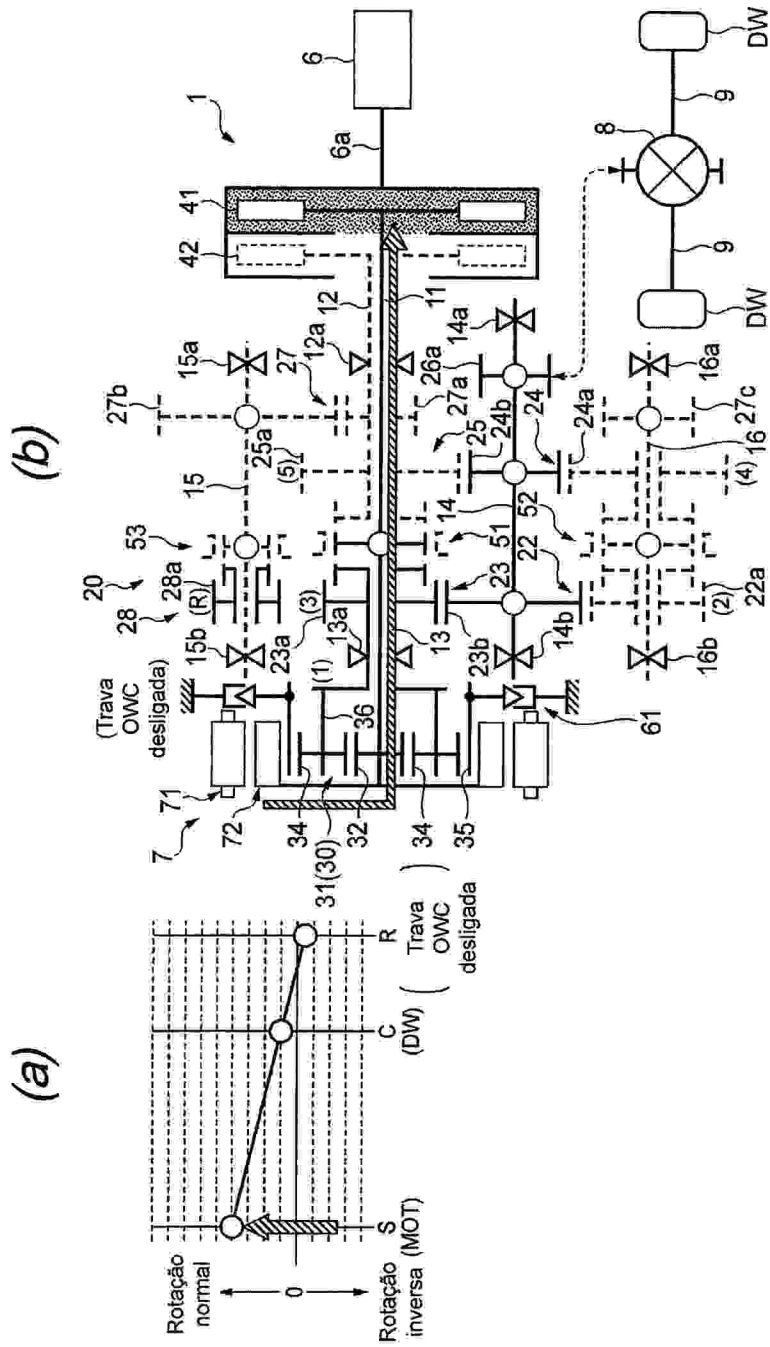


FIG. 28

<Carregamento em marcha lenta>

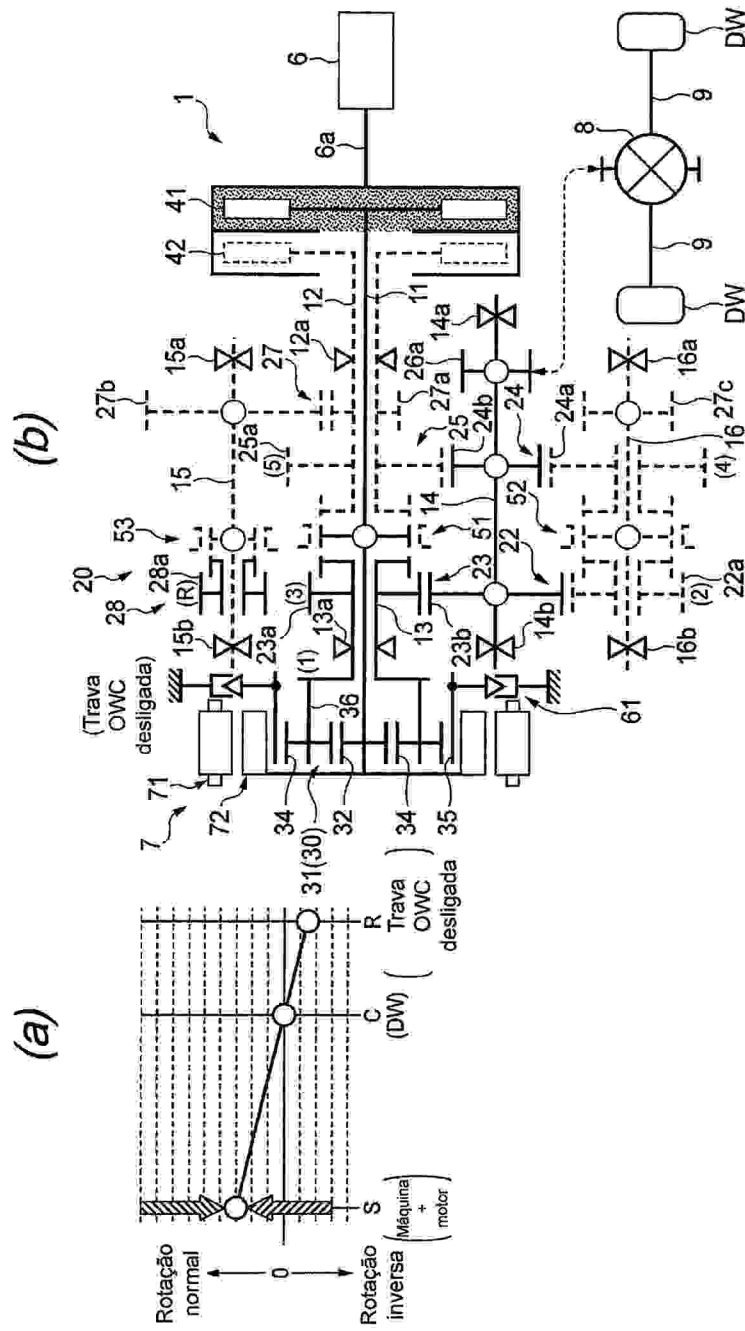


FIG. 30

Condição de veículo		Embreagem		Embreagem unidirecional (freio)				Motor			Máquina
Função	Condição	Primeiro (estágio em número ímpar)	Segundo (estágio em número par)	1 OWC	3-5	2-4	RVS	Direção de rotação	Direção de aplicação de torque	Condição	
Partida de motor durante parada	Partida de máquina			-	-	-	-	Normal	Normal	Acionar	Partida
Deslocamento normal	1º	ligado	desligado	1	-	-	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
		ligado	desligado	1	-	-	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
	1º pre2	ligado	desligado	1	-	2	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
		ligado	desligado	1	-	2	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
	2º pos1	desligado	ligado	1	-	2	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
		desligado	ligado	1	-	2	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
	2º	ligado	ligado	-	-	2	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
		ligado	ligado	-	-	2	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
	2º pre3	desligado	ligado	-	3	2	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
		desligado	ligado	-	3	2	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
	3º post2	ligado	desligado	-	3	2	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
		ligado	desligado	-	3	2	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
	3º	ligado	desligado	-	3	-	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
		ligado	desligado	-	3	-	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
	3º pre4	ligado	desligado	-	3	4	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
		ligado	desligado	-	3	4	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
	4º post3	desligado	ligado	-	3	4	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
		desligado	ligado	-	3	4	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
	4º	ligado	ligado	-	-	4	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
		ligado	ligado	-	-	4	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
	4º pre5	desligado	ligado	-	-	4	-			Desconectar	ligado
		desligado	ligado	-	5	4	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
	3º	ligado	desligado	-	5	-	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
		ligado	desligado	-	5	-	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
	5º	ligado	desligado	-	5	-	-	Normal	Inversa	Carregar	ligado
		ligado	desligado	-	5	-	-	Normal	Normal	Acionar	ligado
	RVS	ligado	ligado	-	-	-	RVS	Inversa	Inversa	Acionar	ligado
		desligado	desligado	-	-	-	RVS	Inversa	Normal	Carregar	ligado
		desligado	desligado	-	-	-	RVS			Desconectar	ligado
		desligado	desligado	-	-	-	RVS			Desconectar	ligado
Deslocamento de motor	(1º)	desligado	desligado	1	-	-	-	Normal	Normal	Acionar	-
		desligado	desligado	1	-	-	-	Normal	Inversa	Regenerar	-
	(3º)	desligado	desligado	-	3	-	-	Normal	Normal	Acionar	-
		desligado	desligado	-	3	-	-	Normal	Inversa	Regenerar	-
	(5º)	desligado	desligado	-	5	-	-	Normal	Normal	Acionar	-
		desligado	desligado	-	5	-	-	Normal	Inversa	Regenerar	-
	RVS	desligado	desligado	1	-	-	-	Inversa	Inversa	Acionar	-
		desligado	desligado	1	-	-	-	Inversa	Normal	Regenerar	-
		desligado	desligado	-	3	-	-	Inversa	Inversa	Acionar	-
		desligado	desligado	-	3	-	-	Inversa	Normal	Regenerar	-
Partida de máquina durante deslocamento de motor	(1º)	ligado	desligado	1	-	-	-	Normal	Normal	Acionar	Acionar
		desligado	ligado	1	-	2	-	Normal	Normal	Acionar	Acionar
	(3º)	desligado	ligado	1	-	4	-	Normal	Normal	Acionar	Acionar
		ligado	desligado	-	3	-	-	Normal	Normal	Acionar	Acionar
		desligado	ligado	-	3	2	-	Normal	Normal	Acionar	Acionar
		desligado	ligado	-	3	4	-	Normal	Normal	Acionar	Acionar
	(5º)	ligado	desligado	-	5	-	-	Normal	Normal	Acionar	Acionar
		desligado	ligado	-	5	2	-	Normal	Normal	Acionar	Acionar
		desligado	ligado	-	5	4	-	Normal	Normal	Acionar	Acionar
		desligado	ligado	-	5	4	-	Normal	Inversa	Carregar	-
Estacionamento	Estacionamento	desligado	desligado	-	-	-	-	Normal	Inversa	Carregar	-

FIG. 31

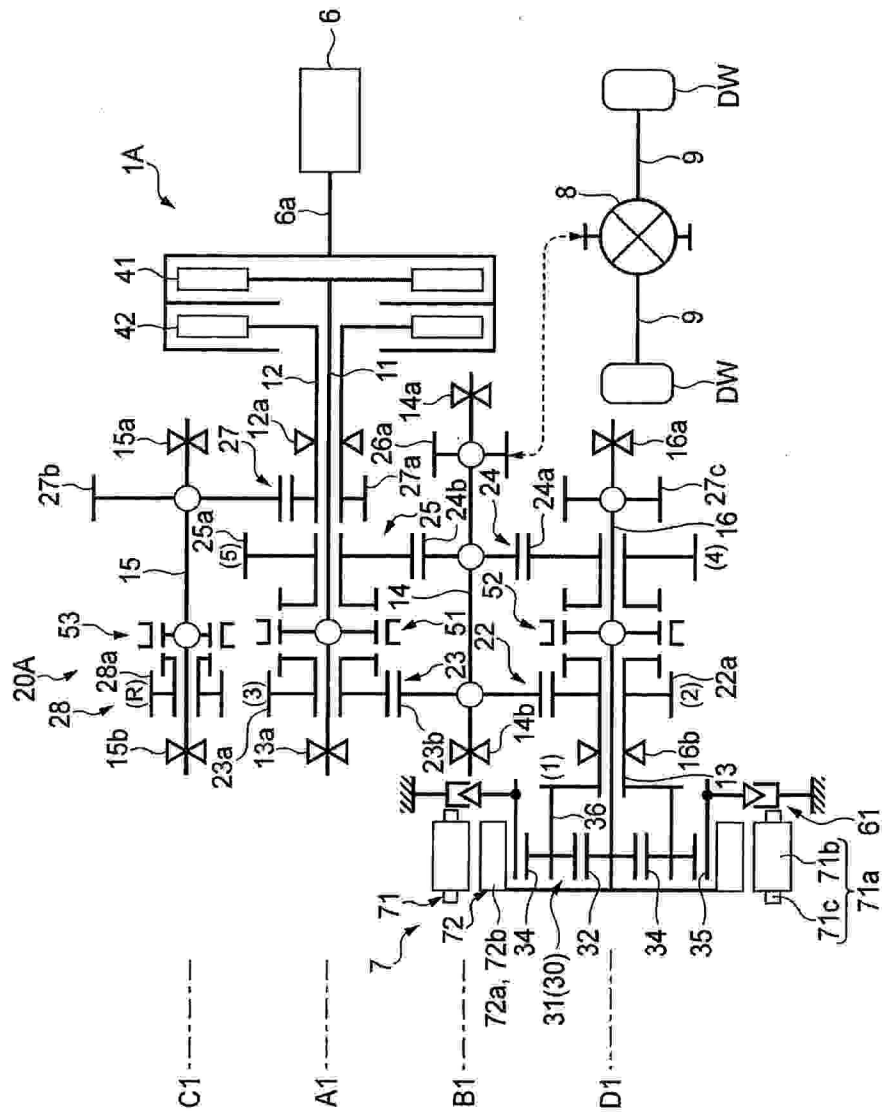


FIG. 32

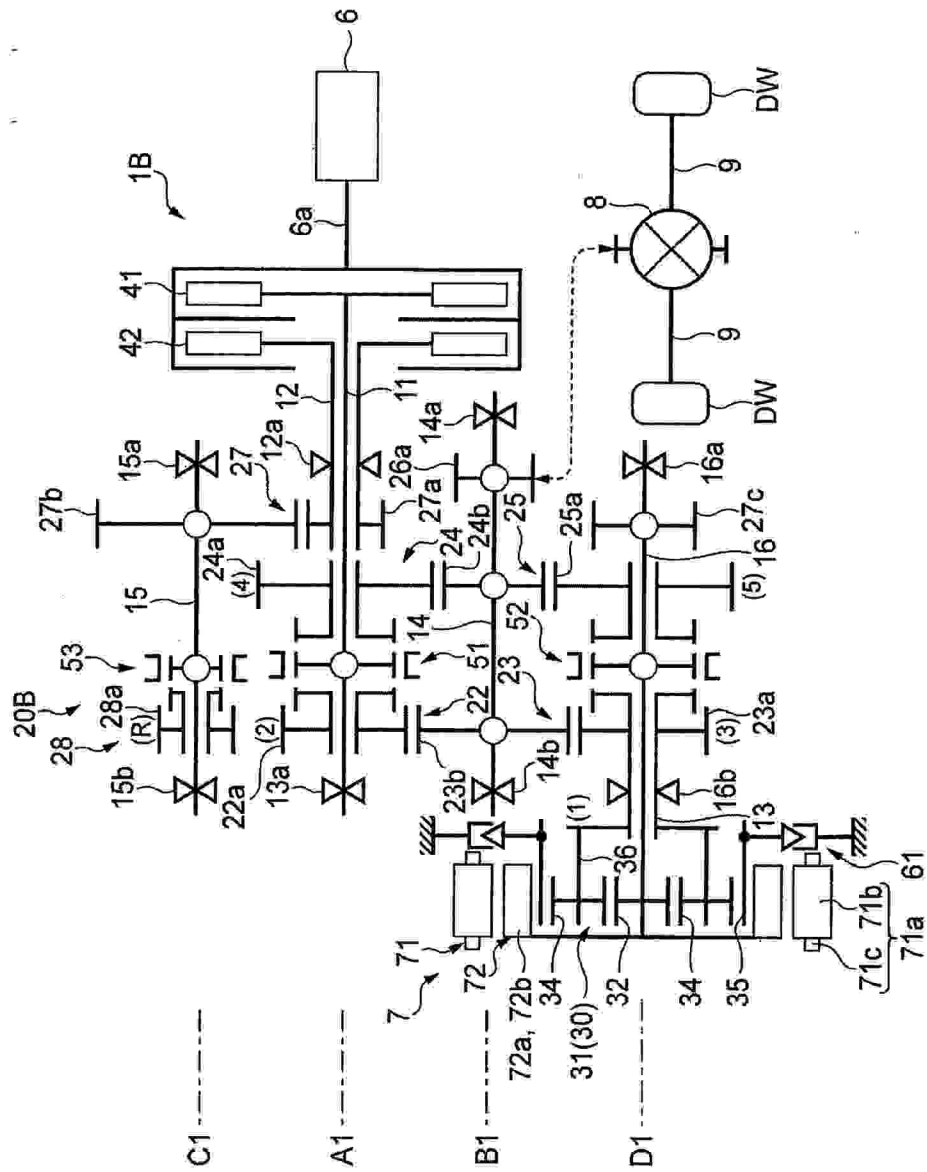


FIG. 33

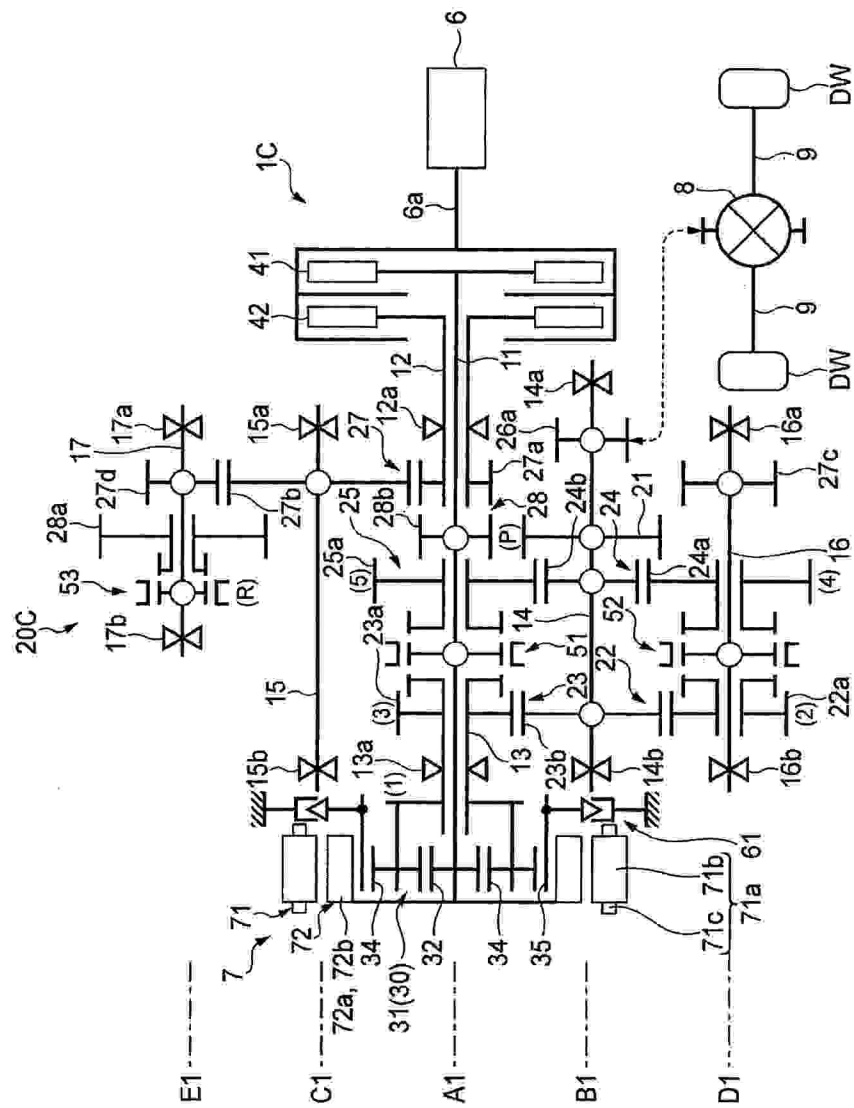


FIG. 34

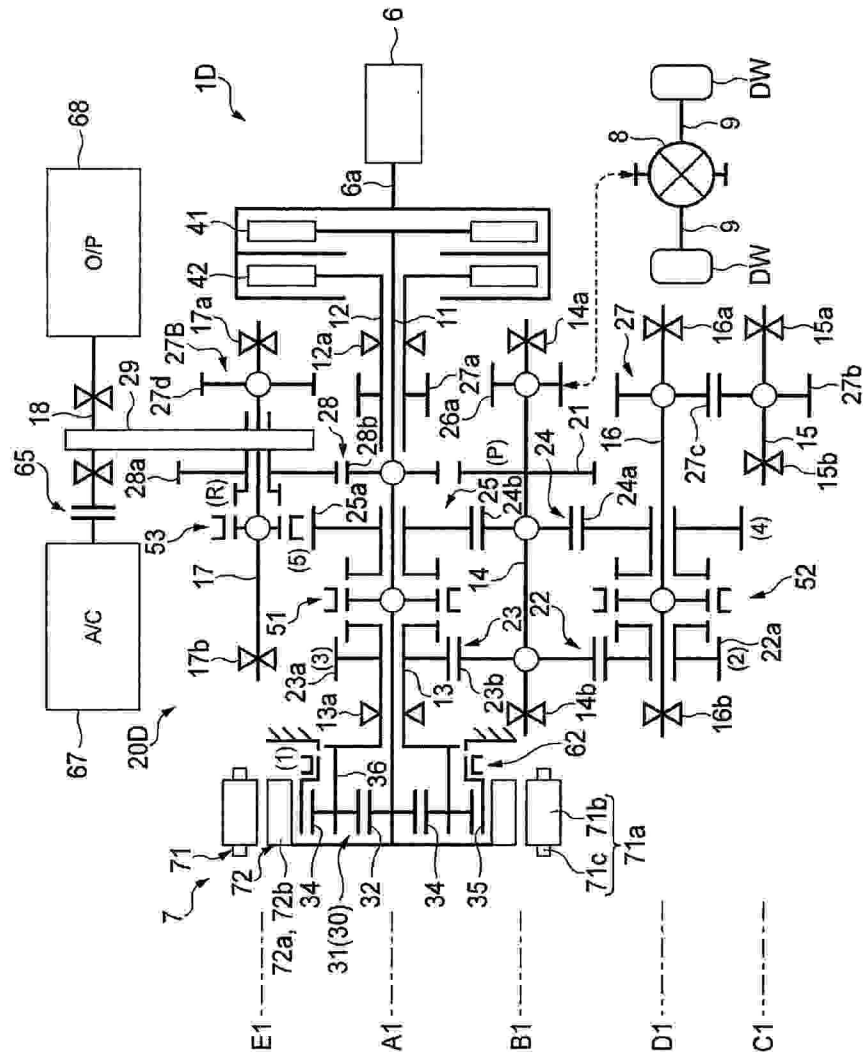


FIG. 35

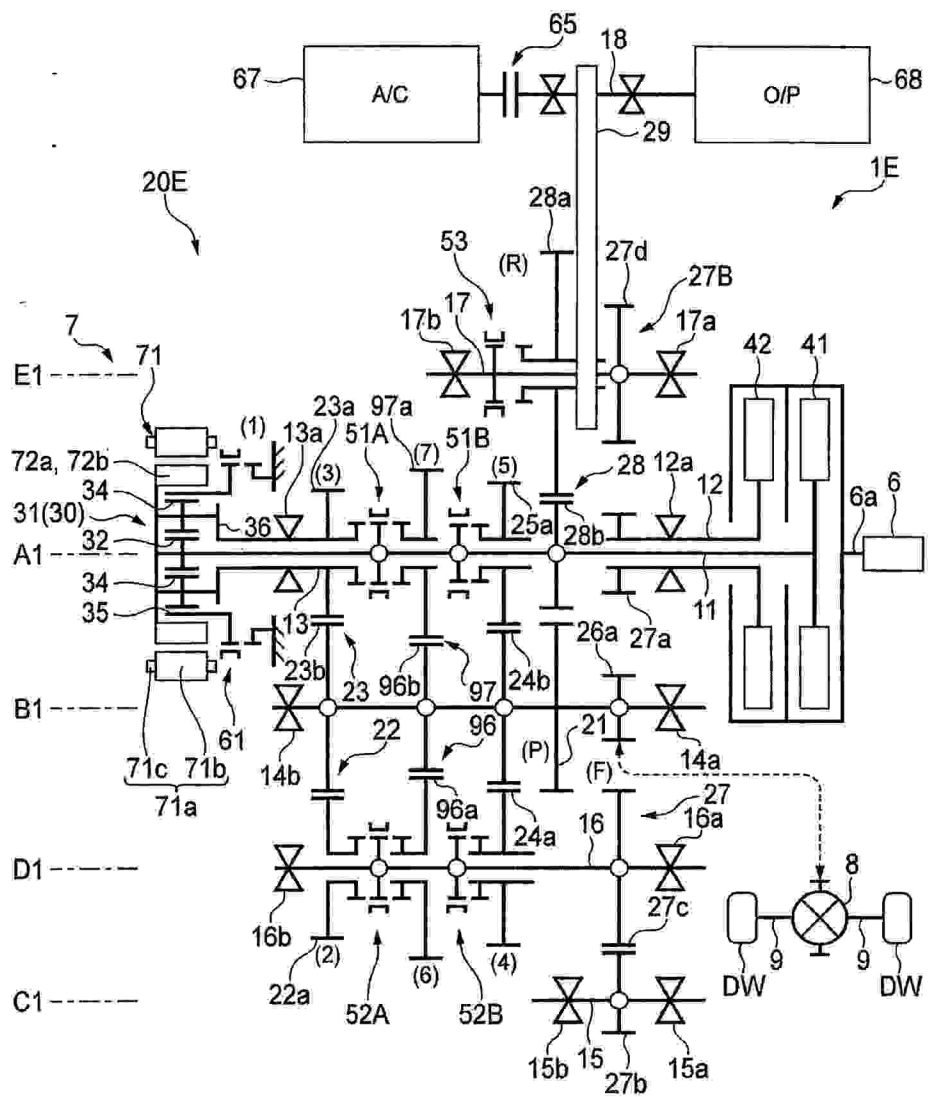
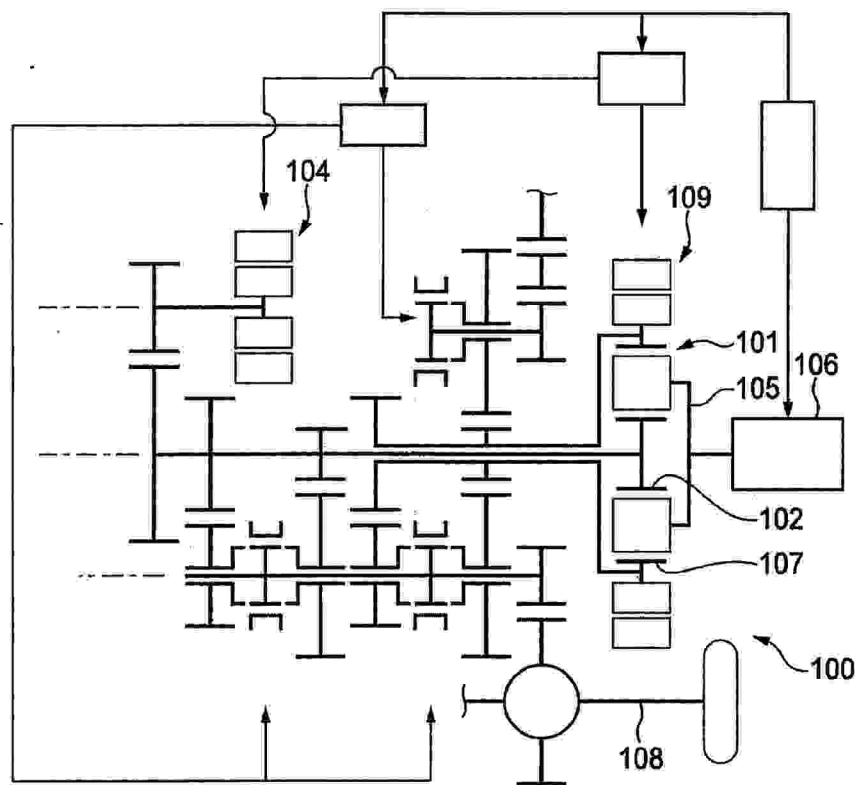


FIG. 36



RESUMO

Patente de Invenção: "**APARELHO DE TRANSMISSÃO DE POTÊNCIA PARA VEÍCULO HÍBRIDO**".

A presente invenção refere-se a um aparelho de transmissão de potência (1) para um veículo híbrido que tem um motor (6) e um motor elétrico (7) dotado de um mecanismo de engrenagem planetária (31) configurado para girar de maneira diferencial uma engrenagem solar (32), um transportador (36) e uma engrenagem anular (35). A engrenagem solar (32) é conectada a um primeiro eixo de entrada (11) e um segundo eixo de entrada (16) e ao motor (7). A engrenagem anular (35) é conectada a um mecanismo de travamento (62) capaz de interromper um estado de rotação. O transportador (36) é configurado para transmitir potência para um contra eixo (14). O outro primeiro eixo de entrada (11) e o segundo eixo de entrada (16) são configurados para transmitir força para o contra eixo (14) sem passar através do mecanismo de engrenagem planetária (31).