



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

(11) BR 122019013049-3 B1



(22) Data do Depósito: 28/12/2007

(45) Data de Concessão: 10/08/2021

(54) Título: DISPOSIÇÃO DE ENTRADA DE ENERGIA EM UM VEÍCULO HÍBRIDO

(51) Int.Cl.: B60K 6/40; B60K 6/28; B60K 6/445; B60K 15/04; B60L 11/14; (...).

(30) Prioridade Unionista: 04/01/2007 JP 2007-000113.

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

(72) Inventor(es): YOSHINORI FUJITAKE; HIROKI SAWADA; ATSUSHI MIZUTANI.

(86) Pedido PCT: PCT JP2007075437 de 28/12/2007

(87) Publicação PCT: WO 2008/082012 de 10/07/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 24/06/2019

(62) Pedido Original do Dividido: PI0720891-0 - 28/12/2007

(57) Resumo: A presente invenção refere-se a um veículo que inclui um tanque de combustível, um motor de combustão interna, uma unidade de abastecimento que é conectável a uma unidade de conexão de fornecimento de combustível e pode fornecer o combustível recebido a partir da unidade de conexão de fornecimento de combustível para o tanque de combustível, os geradores de motor que podem fornecer uma força motriz para as rodas, uma unidade de armazenamento de energia que pode armazenar uma energia elétrica a ser fornecida para os geradores de motor, e uma unidade de entrada/saída de energia elétrica que pode ser conectada a uma unidade de conexão elétrica e é capaz de fornecer a energia elétrica para a unidade de armazenamento de energia através da unidade de conexão elétrica e/ou fornecer externamente a energia elétrica armazenada na unidade de armazenamento de energia através da unidade de conexão elétrica. A unidade de entrada/saída de energia elétrica e a unidade de abastecimento são dispostas na mesma superfície lateral do veículo.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"DISPOSIÇÃO DE ENTRADA DE ENERGIA EM UM VEÍCULO HÍBRIDO".

[001] Dividido do PI0720891-0, de 28 de dezembro de 2007

Campo Técnico

[002] A presente invenção refere-se a um veículo, particularmente, a um veículo dotado de múltiplos tipos de fontes de energia e, tipicamente, a um veículo híbrido que pode ser carregado e/ou pode ser dotado externamente de uma energia elétrica.

Antecedentes da Técnica

[003] Foram propostos diversos tipos de veículos, tais como, veículos híbridos e veículos elétricos que são desenvolvidos devido ao ambiente. O veículo elétrico pode acionar as rodas através de uma bateria a bordo. Por exemplo, a patente japonesa aberta à inspeção pública número 11-318004 propôs um veículo elétrico que pode realizar automaticamente pelo menos uma entre uma operação de abertura e uma operação de fechamento para uma unidade de carga.

[004] O veículo híbrido é equipado com um dispositivo de armazenamento de energia formado por uma bateria secundária ou um capacitor, e gera uma energia de acionamento a partir de uma energia elétrica armazenada no dispositivo de armazenamento de energia através de um gerador de motor. Também, a mesma gera uma energia de acionamento através de um motor.

[005] Por exemplo, a patente japonesa aberta à inspeção pública número 8-154307 propôs um veículo híbrido que é configurado para suprimir a poluição atmosférica ao levar um motorista a dirigir o veículo sem depender de um motor de combustão interna.

[006] Já propôs um veículo híbrido em que a fonte de energia externa, tal como, um sistema de fonte de energia ou uma bateria solar pode carregar um dispositivo de armazenamento de energia a bordo.

[007] Por exemplo, a patente japonesa aberta à inspeção pública número 2005-204361 propôs um veículo híbrido que usa duas máquinas dínamo-elétricas para fornecer de maneira externa uma corrente CA para uma energia comercial.

[008] Nem a patente japonesa aberta à inspeção pública número 11-318004, 8-154307 nem a 2005-204361 descreveram uma relação posicional entre uma porta de abastecimento de combustível e uma unidade de carga.

[009] Em conexão com a relação posicional entre a porta de abastecimento de combustível e a unidade de carga, a unidade de carga e a porta de abastecimento de combustível são dispostas em diferentes superfícies laterais do veículo, respectivamente. Quando o veículo que tem a unidade de carga e a porta de abastecimento de combustível nas posições acima é eletricamente carregado ou abastecido em um posto ou estação de carga/abastecimento, o veículo deve ser posicionado de modo que a superfície lateral dotada da unidade de carga se situe em um lado do dispositivo de carga e a porta de abastecimento de combustível se situe em um lado do dispositivo de abastecimento.

[0010] Entretanto, um motorista é propenso a confundir as superfícies laterais dotadas da unidade de fonte de energia e da porta de abastecimento de combustível, e deve mover o veículo para o posto de carga/abastecimento com a atenção determinada a uma direção do veículo. Isto aumenta uma carga no motorista em um estágio que precede a operação de carga/abastecimento.

Descrição da Invenção

[0011] A presente invenção foi desenvolvida devido às questões acima, e um objetivo da invenção é suprimir a confusão do motorista sobre as posições de uma unidade de carga/fornecimento de energia (isto é, unidade de carga elétrica e fornecimento de energia elétrica) e uma porta de abastecimento de combustível e, deste modo, reduzir

uma carga em um motorista em um estágio que precede a operação de carga/abastecimento.

[0012] Um veículo híbrido, de acordo com a invenção, inclui um tanque de combustível para armazenar combustível; um motor de combustão interna para gerar uma força motriz, que usa o combustível fornecido a partir do tanque de combustível; sendo que uma unidade de abastecimento é conectável a uma unidade de conexão de fornecimento de combustível para fornecer o combustível fornecido a partir da unidade de conexão de fornecimento de combustível até o tanque de combustível; um gerador de motor para fornecer a força motriz a uma roda; uma unidade de armazenamento de energia para armazenar uma energia elétrica a ser fornecida para o gerador de motor; sendo que uma unidade de entrada/saída de energia elétrica é conectável a uma unidade de conexão elétrica para fornecer, através da unidade de conexão elétrica, a energia elétrica para a unidade de armazenamento de energia e/ou fornecer externamente a energia elétrica armazenada na unidade de armazenamento de energia. A unidade de entrada/saída de energia elétrica e a unidade de abastecimento são dispostas na mesma superfície lateral do veículo.

[0013] De preferência, o veículo híbrido inclui adicionalmente um compartimento de acomodação de ocupante para acomodar um ocupante; e uma abertura de entrada formada no veículo e que se comunica com o compartimento de acomodação de ocupante. A abertura de entrada é posicionada entre a unidade de abastecimento e a unidade de entrada/saída de energia elétrica.

[0014] De preferência, a unidade de abastecimento se situa na retaguarda, em uma direção de funcionamento do veículo, em relação à abertura de entrada, e a unidade de entrada/saída de energia elétrica é disposta para frente, na direção de funcionamento do veículo, em relação à abertura de entrada.

[0015] De preferência, a roda inclui uma roda dianteira situada para frente, na direção de funcionamento do veículo, em relação à abertura de entrada e uma roda traseira situada para trás, na direção de funcionamento do veículo, em relação à abertura de entrada. O veículo híbrido inclui adicionalmente um eixo conectado à roda dianteira para transmitir uma força motriz a partir do gerador de motor ou do motor de combustão interna até a roda traseira. A unidade de entrada/saída de energia elétrica se situa para frente, na direção de funcionamento do veículo, em relação à abertura de entrada e para trás, na direção de funcionamento, em relação ao eixo.

[0016] De preferência, a roda inclui uma roda dianteira disposta para frente, na direção de funcionamento do veículo, em relação ao ocupante que abre uma roda traseira disposta para trás, na direção de funcionamento do veículo, em relação à abertura de ocupante. A unidade de entrada/saída de energia elétrica é disposta em uma posição na superfície lateral do veículo mais alta que a roda dianteira.

[0017] De preferência, o veículo híbrido inclui adicionalmente um compartimento de acomodação de ocupante para acomodar um ocupante; e um assento de motorista disposto no compartimento de acomodação de ocupante e que permite a operação do veículo. O assento de motorista se situa no lado da superfície lateral dotado da unidade de entrada/saída de energia elétrica e da unidade de abastecimento em relação a uma linha central virtual do veículo que se estende em uma direção de funcionamento do veículo.

[0018] De preferência, o veículo híbrido inclui adicionalmente um compartimento de acomodação de ocupante para acomodar um ocupante; e um assento de motorista disposto no compartimento de acomodação de ocupante e que permite a operação do veículo. O assento de motorista se situa no lado da superfície lateral oposto à superfície lateral dotada da unidade de entrada/saída de energia elétrica e da

unidade de abastecimento em relação a uma linha central virtual do veículo que se estende em uma direção de funcionamento do veículo.

[0019] De preferência, o gerador de motor inclui um primeiro gerador de motor que tem um primeiro enrolamento multifásico e um primeiro ponto neutro do primeiro enrolamento multifásico, e um segundo gerador de motor que tem um segundo enrolamento multifásico e um segundo ponto neutro do segundo enrolamento multifásico. A unidade de entrada/saída de energia elétrica inclui uma primeira interconexão conectada ao primeiro ponto neutro e uma segunda interconexão conectada ao segundo ponto neutro. O veículo híbrido inclui adicionalmente um primeiro inversor para fornecer a energia elétrica recebida a partir da unidade de armazenamento de energia até o primeiro gerador de motor, um segundo inversor para fornecer a energia elétrica recebida a partir da unidade de armazenamento de energia até o segundo gerador de motor, e uma unidade de controle de inversor que controla os primeiro e segundo inversores. Ademais, a unidade de controle de inversor pode controlar os primeiro e segundo inversores para converter a energia CA fornecida a partir da unidade de entrada/saída de energia elétrica nos primeiro e segundo pontos neutros até a energia CC, e fornecer a energia CC para a unidade de armazenamento de energia, e/ou pode controlar os primeiro e segundo inversores para converter a energia CC fornecida a partir da unidade de armazenamento de energia nos primeiro e segundo inversores até a energia CA, e fornecer a energia CA para a unidade de entrada/saída de energia elétrica.

[0020] De preferência, o gerador de motor inclui um primeiro gerador de motor que tem um primeiro enrolamento multifásico e um primeiro ponto neutro do primeiro enrolamento multifásico, e um segundo gerador de motor que tem um segundo enrolamento multifásico e um segundo ponto neutro do segundo enrolamento multifásico. A unidade

de entrada/saída de energia elétrica inclui uma primeira interconexão conectada ao primeiro ponto neutro e uma segunda interconexão conectada ao segundo ponto neutro. O veículo híbrido inclui adicionalmente um primeiro inversor para fornecer a energia elétrica recebida a partir da unidade de armazenamento de energia até o primeiro gerador de motor, um segundo inversor para fornecer a energia elétrica recebida a partir da unidade de armazenamento de energia até o segundo gerador de motor, e uma unidade de controle de inversor que controla os primeiro e segundo inversores. A unidade de controle de inversor controla os primeiro e segundo inversores para converter a energia CA externamente proporcionada através da unidade de entrada/saída de energia elétrica nos primeiro e segundo pontos neutros para a energia CC, e proporcionar a energia CC para a unidade de armazenamento de energia.

[0021] Um veículo, de acordo com a invenção, inclui uma primeira unidade de acionamento acionada por uma primeira fonte de energia; uma primeira unidade de armazenamento para armazenar a primeira fonte de energia; uma primeira unidade de aceitação de energia conectada de maneira removível a uma primeira unidade de fornecimento de energia para receber a primeira fonte de energia; uma primeira unidade de conexão conectada à primeira unidade de aceitação de energia e que conduz a primeira fonte de energia fornecida para a primeira unidade de aceitação de energia até a primeira unidade de armazenamento; uma primeira câmara de acomodação que acomoda a primeira unidade de aceitação de energia; um primeiro elemento de tampa para abrir e fechar uma abertura da primeira câmara de acomodação; uma segunda unidade de acionamento acionada por uma segunda fonte de energia diferente da primeira fonte de energia; uma segunda unidade de armazenamento para armazenar a segunda fonte de energia; uma segunda unidade de aceitação de energia conectada

de maneira removível a uma segunda unidade de fornecimento de energia para receber a segunda fonte de energia; uma segunda unidade de conexão conectada à segunda unidade de aceitação de energia e que conduz a segunda fonte de energia fornecida para a segunda unidade de aceitação de energia na segunda unidade de armazenamento; uma segunda câmara de acomodação que acomoda a segunda unidade de aceitação de energia e que é independente da primeira câmara de acomodação; e um segundo elemento de tampa para abrir e fechar uma abertura da segunda câmara de acomodação. As primeira e segunda unidades de aceitação de energia são dispostas na mesma superfície lateral do veículo. De preferência, o veículo inclui adicionalmente um compartimento de acomodação de ocupante para acomodar um ocupante; uma abertura de entrada formada no veículo e que se conecta ao compartimento de acomodação de ocupante. A abertura de entrada se situa entre as primeira e segunda unidades de aceitação de energia.

[0022] De preferência, a primeira fonte de energia é hidrogênio ou combustível contendo átomos de hidrogênio, a primeira unidade de acionamento é um gerador de energia elétrica para gerar uma energia elétrica, a segunda fonte de energia é uma energia elétrica, e a segunda unidade de acionamento é um gerador de motor acionado pela energia elétrica.

[0023] Em outro aspecto, um veículo, de acordo com a invenção, inclui uma primeira unidade de acionamento acionada por uma primeira fonte de energia; a primeira unidade de armazenamento para armazenar a primeira fonte de energia; uma primeira unidade de aceitação de energia conectada de maneira removível a uma primeira unidade de fornecimento de energia e fornecida com a primeira fonte de energia; uma primeira unidade de conexão conectada à primeira unidade de aceitação de energia e que conduz a primeira fonte de energia for-

necida para a primeira unidade de aceitação de energia na primeira unidade de armazenamento; uma segunda unidade de acionamento acionada por uma segunda fonte de energia diferente da primeira fonte de energia; uma segunda unidade de armazenamento que armazena a segunda fonte de energia; uma segunda unidade de aceitação de energia conectada de maneira removível a uma segunda unidade de fornecimento de energia e fornecida com a segunda fonte de energia; e uma segunda unidade de conexão conectada à segunda unidade de aceitação de energia e que conduz a segunda fonte de energia conhecida até a segunda unidade de aceitação de energia na segunda unidade de armazenamento. O veículo acima é dotado de um compartimento de acomodação de ocupante para acomodar um ocupante, uma abertura de entrada que conecta o compartimento de acomodação de ocupante a uma parte externa do veículo. Ademais, a abertura de entrada se situa entre as primeira e segunda unidades de aceitação de energia.

[0024] De acordo com o veículo híbrido da invenção, uma vez que a unidade de abastecimento e a unidade de carga/fornecimento de energia são dispostas na mesma superfície lateral do veículo, o motorista não confunde as posições da unidade de abastecimento e da unidade de carga/fornecimento de energia, e pode suprimir o aumento na carga sobre o motorista em um estágio que precede a operação de carga/abastecimento.

Breve Descrição dos Desenhos

[0025] A Figura 1 é uma vista em perspectiva que mostra uma estrutura esquemática de um veículo híbrido, de acordo com uma modalidade.

[0026] A Figura 2 é um diagrama em bloco que mostra a estrutura esquemática na Figura 1.

[0027] A Figura 3 é uma vista em perspectiva que mostra a estru-

tura esquemática de um corpo de uma unidade principal do veículo do veículo híbrido.

[0028] A Figura 4 é uma vista lateral do veículo híbrido.

[0029] A Figura 5 é uma vista lateral que mostra uma primeira modificação do veículo híbrido, de acordo com a modalidade.

[0030] A Figura 6 é uma vista lateral que mostra uma segunda modificação do veículo híbrido, de acordo com a modalidade.

[0031] A Figura 7 é uma vista lateral que mostra uma terceira modificação do veículo híbrido, de acordo com a modalidade.

[0032] A Figura 8 é um diagrama em bloco que mostra um exemplo em que uma unidade de carga/fornecimento de energia e uma unidade de abastecimento são dispostas em uma superfície lateral em um lado de assento de motorista.

[0033] A Figura 9 é uma vista lateral que mostra uma quarta modificação do veículo híbrido, de acordo com a modalidade.

[0034] A Figura 10 é uma vista lateral que mostra uma quinta modificação do veículo híbrido, de acordo com a modalidade.

[0035] A Figura 11 é uma vista lateral que mostra uma sexta modificação do veículo híbrido, de acordo com a modalidade.

[0036] A Figura 12 é um diagrama em bloco esquemático do veículo híbrido, de acordo com a modalidade da invenção, e ilustra o fornecimento de energia externo.

[0037] A Figura 13 é um diagrama em bloco esquemático do veículo híbrido, de acordo com a modalidade da invenção, e ilustra a carga de uma bateria.

[0038] A Figura 14 é uma vista em perspectiva que mostra uma parte de um corpo de armação equipado.

[0039] A Figura 15 é uma vista em planta que mostra uma armação do corpo de armação equipado mostrado na Figura 14.

[0040] A Figura 16 é uma vista esquemática que mostra esquema-

ticamente uma estrutura na qual a invenção é aplicada a um veículo a célula de combustível.

[0041] A Figura 17 é uma vista em perspectiva que mostra as estruturas da e ao redor da unidade de conexão.

[0042] A Figura 18 é uma vista em perspectiva que mostra as estruturas da e ao redor da unidade de conexão.

Melhor Modo para Realizar a Invenção

[0043] As modalidades da invenção serão descritas agora com referência aos desenhos. Na descrição a seguir, as mesmas porções ou correspondentes usam as mesmas referências numéricas, e a descrição destas não é repetida.

[0044] Referindo-se às Figuras 1 a 13, a descrição será fornecida em um veículo híbrido 100, de acordo com uma modalidade. A Figura 1 é uma vista em perspectiva que mostra uma estrutura esquemática do veículo híbrido 100, de acordo com a modalidade. A Figura 2 é um diagrama em bloco que mostra a estrutura esquemática na Figura 1. A Figura 3 é uma vista em perspectiva que mostra a estrutura esquemática de um corpo 500 de uma unidade principal do veículo 200 do veículo híbrido 100.

[0045] Referindo-se à Figura 1, o veículo híbrido 100 inclui a unidade principal do veículo 200 formada por um corpo e partes exteriores, um par de rodas dianteiras 2F disposto em um lado dianteiro em uma direção de funcionamento D do veículo híbrido 100, e rodas traseiras 2R dispostas em um lado traseiro na direção de funcionamento D.

[0046] A unidade principal do veículo 200 inclui um compartimento de motor ER disposto na frente, na direção de funcionamento D, do veículo híbrido 100, um compartimento de acomodação de ocupante CR adjacente a um lado traseiro, na direção de funcionamento D, do compartimento de motor ER, e um compartimento de bagagem LR ad-

jacente a um lado traseiro, na direção de funcionamento D, do compartimento de acomodação de ocupante CR.

[0047] Por exemplo, conforme mostrado na Figura 3, um corpo unificado é empregado como o corpo 500 da unidade principal do veículo 200. O corpo 500 inclui uma roda dianteira 550 que é disposta no lado dianteiro na direção de funcionamento D e define o compartimento de motor ER, uma parede de compartimento 560 que define o compartimento de acomodação de ocupante CR, e uma parede traseira 570 disposta em um lado traseiro, na direção de funcionamento D, da unidade principal do veículo 200.

[0048] A roda dianteira 550 inclui um braço dianteiro 501 que é disposto no lado dianteiro da unidade principal do veículo 200 e se estende em uma direção de largura da unidade principal do veículo 200, as paredes laterais dianteiras 504 que continuam até as extremidades opostas do braço dianteiro 501, respectivamente, e definem as porções superfície lateral do compartimento de motor ER, e uma divisão dianteira 510 disposta entre o compartimento de motor ER e o compartimento de acomodação de ocupante CR.

[0049] Cada parede lateral dianteira 504 tem uma largura vertical que aumenta à medida que a posição se move a partir do braço dianteiro 501 em direção à divisão dianteira 510. A parede lateral dianteira 504 tem uma porção intermediária longitudinal que é curvada para aceitar a roda dianteira 2F.

[0050] A parede lateral dianteira 504 tem uma espessura que aumenta à medida que a posição se move a partir do braço dianteiro 501 em direção à divisão dianteira 510.

[0051] A parede de compartimento 560 inclui suportes dianteiros 503 que são dispostos nas porções laterais situadas nas extremidades opostas à direção da largura da divisão dianteira 510, respectivamente, e se estende em uma direção da altura da unidade principal do veí-

culo 200, colunas dianteiras 507 conectada às extremidades superiores de suportes dianteiros 503, respectivamente, e sob suportes 505 conectados às extremidades inferiores de suportes dianteiros 503, respectivamente.

[0052] O corpo 500 é proporcionado em suas superfícies laterais com aberturas 212L e 212R que continuam no compartimento de acomodação de ocupante CR para permitir a entrada de ocupantes. Cada uma das aberturas 212L e 212R tem uma periferia que é definida pelo suporte dianteiro 503, sob o suporte 505, a coluna dianteira 507 e uma borda da parede traseira 570.

[0053] No corpo 500, uma porção situada à frente, na direção de funcionamento D, em relação ao compartimento de acomodação de ocupante CR tem uma espessura menor que uma porção situada para trás na direção de funcionamento D. Deste modo, quando a colisão frontal ocorre, um lado dianteiro do corpo 500 se deforma para absorver um impacto para proteger a parte interna do compartimento de acomodação de ocupante CR.

[0054] Uma pluralidade de partes exteriores é fixada à superfície de corpo 500 que tem a estrutura acima. Deste modo, a unidade principal do veículo 200 é formada.

[0055] As partes exteriores incluem, por exemplo, uma face dianteira 310 disposta no lado dianteiro da unidade principal do veículo 200 na Figura 1, um para-choque dianteiro 300 disposto sob a face dianteira 310, e para-lama dianteiro 301 que cobre as paredes laterais dianteiras 504 mostradas na Figura 3, assim como portas dianteira e traseira 312 e 313 para fechar as aberturas 212L e 212R.

[0056] As partes exteriores também incluem um capô 307 que forma uma tampa superior do compartimento de motor ER, para-lama traseiro 303 disposto para trás, na direção de funcionamento D, em relação às portas traseiras 313, respectivamente, e um para-choque

traseiro 304 disposto sob o para-lama traseiro 303.

[0057] No compartimento de acomodação de ocupante CR, dispôs-se um assento de motorista DR para operar o veículo híbrido 100, um assento de passageiro vizinho, na direção de largura do veículo híbrido 100, no assento de motorista, e assentos traseiros através do assento de passageiro e do assento de motorista DR. No exemplo mostrado na Figura 1, o assento de motorista DR é deslocado em direção à superfície lateral direita (uma das superfícies laterais) 100A do veículo híbrido 100 em relação a uma linha central O do veículo híbrido 100 que se estende na direção de funcionamento D.

[0058] Conforme mostrado na Figura 1, um tanque de combustível 201 que armazena combustível líquido, tal como, gasolina é disposto sob os assentos traseiros no compartimento de acomodação de ocupante CR. Uma bateria (unidade de armazenamento de energia) B, tal como, uma célula de combustível ou um capacitor com uma grande capacidade é disposto para trás, na direção de funcionamento D, em relação aos assentos traseiros.

[0059] O compartimento de motor ER acomoda um motor 4 de um motor de combustão interna que gera uma força motriz que aciona as rodas dianteiras 2F, assim como um eixo de transmissão (transaxle) TR.

[0060] O eixo de transmissão TR inclui geradores de motor MG1 e MG2 rodas dianteiras de direção 2F, um conversor de reforço 20 que regula uma energia elétrica fornecida a partir da bateria B, inversores 30 e 40 que convertem a energia CC fornecida a partir do conversor de reforço 20 para uma energia CA e fornece a mesma para os geradores de motor MG1 e MG2, respectivamente, e um mecanismo de divisão de força 3 formada por uma engrenagem planetária e outras.

[0061] O motor 4 é deslocado em direção à superfície lateral 100A em relação à linha central O, e o eixo de transmissão TR é deslocado em direção à superfície lateral 100B em relação à linha central O. Um

centro de gravidade de uma combinação de motor 4 e eixo de transmissão TR se situa na ou próximo à linha central O para manter um equilíbrio na direção da largura do veículo híbrido 100.

[0062] Ademais, um centro de gravidade de cada bateria B e tanque de combustível 201 se situa na ou próximo à linha central O.

[0063] Uma unidade de carga/fornecimento de energia (isto é, unidade de entrada/saída de energia elétrica) 90 que é como uma unidade para carga elétrica e fornecimento de energia elétrica, assim como a unidade de abastecimento 213 são dispostos em uma superfície lateral do veículo híbrido 100 e, particularmente, na superfície lateral 100B oposta à superfície lateral 100A adjacente ao assento de motorista DR. Uma roda de direção, eixo de direção, engrenagem de direção, e similares, para dirigir as rodas dianteiras 2F são dispostos na ou próximo ao assento de motorista DR.

[0064] A unidade de carga/fornecimento de energia 90 e a unidade de abastecimento 213 mantêm um equilíbrio de peso em relação ao assento de motorista DR.

[0065] No exemplo mostrado na Figura 1, unidade de carga/fornecimento de energia 90 inclui uma unidade de conexão 91 que é disposta no corpo 500 e tem uma abertura para encaixar um conector 190 na mesma, uma tampa passível de abertura 90A que pode fechar uma abertura da unidade de conexão 91 e uma interconexão 92 conectada à unidade de conexão 91. O conector 190 inclui um conector de carga, um conector de fornecimento de energia elétrica ou um conector de carga/fornecimento de energia.

[0066] O conector de carga é um conector para carregar a bateria B com uma energia elétrica fornecida a partir de uma energia comercial (por exemplo, de uma CA de 100V de fase única no Japão). Este conector de carga é, por exemplo, um soquete conectado a uma fonte de energia domiciliar geral.

[0067] A fonte de energia conector é um conector para fornecer uma energia elétrica (por exemplo, de uma CA de 100V de fase única no Japão) fornecida a partir do veículo híbrido 100 até uma carga externa. Ademais, o conector de carga/fornecimento de energia é um conector que tem ambas as funções do conector de carga e do conector descrito acima, pode carregar a bateria com a energia fornecida a partir da energia comercial e também fornecer a energia a partir do veículo híbrido 100 até a carga externa.

[0068] Um método de fornecer e receber a energia elétrica entre o conector 190 e a unidade de carga/fornecimento de energia 90 pode ser de um tipo de contato em que uma parte do conector 190 pode ficar em contato direto com pelo menos uma parte da unidade de carga/fornecimento de energia 90. Também, o mesmo pode ser de um tipo indutivo.

[0069] A interconexão 92 é conectada a um ponto neutro entre os geradores de motor MG1 e MG2, e a energia fornecida a partir do conector 190 pode ser fornecida para a bateria B através dos geradores de motor MG1 e MG2, dos inversores 30 e 40 e do conversor de reforço 20.

[0070] Também, a unidade de carga/fornecimento de energia 90 pode fornecer externamente a energia armazenada na bateria B a partir do conector 190 através do conversor de reforço 20 e dos inversores 30 e 40.

[0071] No exemplo mostrado na Figura 1, a unidade de abastecimento 213 inclui um receptor de bocal 215 que é formado no corpo 500 e tem uma abertura, um tubo de abastecimento 214 conectado ao receptor de bocal 215 e ao tanque de combustível 201, e uma tampa passível de abertura 213A que é disposta em uma parte exterior para fechar uma abertura do receptor de bocal 215.

[0072] O receptor de bocal 215 pode receber um bocal de abastecimento do conector de abastecimento 191 disposto na parte externa

do veículo híbrido 100. O combustível fornecido, tal como, gasolina flui através do tubo de abastecimento 214 para dentro do tanque de combustível 201.

[0073] Uma vez que a unidade de abastecimento 213 e a unidade de carga/fornecimento de energia 90 são dispostas na mesma superfície lateral 100B do veículo híbrido 100, conforme descrito acima, um motorista pode lembrar as posições da unidade de carga/fornecimento de energia 90 e da unidade de abastecimento 213 sem dificuldade. Portanto, quando o motorista move o veículo híbrido 100 até o posto de carga/abastecimento ou similar, um erro sobre as direções de entrada e parada do veículo híbrido 100 pode ser reduzido.

[0074] A Figura 4 é uma vista lateral do veículo híbrido 100. Na Figura 4, a unidade de carga/fornecimento de energia 90 pode ser situada em qualquer posição na superfície lateral 100B do veículo híbrido 100. Por exemplo, a mesma pode se situar em qualquer posição em uma superfície lateral do para-choque traseiro 304, para-lama traseiro 303, porta traseira 313, porta dianteira 312, para-lama dianteiro 301, uma superfície lateral do para-choque dianteiro 300, uma coluna central 305, uma coluna dianteira 302 ou uma coluna inferior 306. Igualmente, a unidade de abastecimento 213 pode se situar em qualquer posição na superfície lateral 100B.

[0075] A unidade de carga/fornecimento de energia 90 pode ser disposta em uma região R1 da superfície lateral 100B que se situa para frente na direção de funcionamento D em relação à abertura 212L, ou em uma região R2 desta que se situa para trás na direção de funcionamento D em relação à abertura 212L. A unidade de abastecimento 213 pode ser disposta na região R1 ou R2 espaçada da unidade de carga/fornecimento de energia 90 com a abertura 212L entre estes.

[0076] Deste modo, a abertura 212L se situa entre a unidade de carga/fornecimento de energia 90 e a unidade de abastecimento 213,

de modo que a unidade de carga/fornecimento de energia 90 e a unidade de abastecimento 213 sejam espaçadas umas das outras na direção de funcionamento D. Portanto, é possível suprimir a confusão sobre a unidade de carga/fornecimento de energia 90 e a unidade de abastecimento 213 pelo motorista e similar.

[0077] Uma vez que a unidade de carga/fornecimento de energia 90 é espaçada da unidade de abastecimento 213, um orifício que é formado no corpo 500 para encaixar a unidade de conexão 91 da unidade de carga/fornecimento de energia 90 no mesmo pode ser espaçado de um orifício no qual o receptor de bocal 215 da unidade de abastecimento 213 é encaixado, e é possível suprimir a formação de uma porção de maneira local que tem uma baixa rigidez no corpo 500.

[0078] No corpo 500, portanto, é possível suprimir a formação de uma porção que é sujeita a deteriorar ao longo do tempo. A região R1 inclui as superfícies laterais do para-lama dianteiro 301 e do para-choque dianteiro 300, e a região R2 inclui as superfícies laterais do para-lama traseiro 303 e do para-choque traseiro 304.

[0079] O receptor de bocal 215 da unidade de abastecimento 213 recebe o bocal de abastecimento do conector de abastecimento 191 encaixado no mesmo, e suporta o conector de abastecimento 191 através do bocal de abastecimento. O conector de abastecimento 191 tem de maneira geral e interna um mecanismo de regulação para regular uma velocidade ou taxa de abastecimento, e é mais pesado que o conector 190.

[0080] A unidade de abastecimento 213 que suporta o conector de abastecimento pesado 191, conforme descrito acima tem rigidez maior que a unidade de conexão 91. Em particular, a unidade de abastecimento 213 suporta o tubo de abastecimento 214 e, portanto, deve ter maior rigidez que a unidade de conexão 91 conectada à interconexão 92.

[0081] Consequentemente, a unidade de conexão 91 com menor rigidez se situa na região R1, e esta estrutura pode suprimir o aumento excessivo na rigidez do lado dianteiro do corpo 500 e pode assegurar uma função de absorção de impacto do corpo 500. Deste modo, a espessura do corpo 500 situada ao redor da unidade de carga/fornecimento de energia 90 é menor que a espessura da porção do corpo 500 situada ao redor da unidade de abastecimento 213.

[0082] Ademais, reconheceu-se de maneira geral e ampla que a unidade de abastecimento 213 é disposta na superfície lateral 100B e, particularmente, atrás da abertura 212L. Ao dispor a unidade de abastecimento 213 atrás da abertura 212L, portanto, é possível suprimir o reconhecimento errôneo do motorista.

[0083] Conforme mostrado na Figura 1, o tanque de combustível 201 é disposto sob os assentos traseiros, e a unidade de abastecimento 213 se situa na região R2, de modo que o comprimento do tubo de abastecimento 214 possa ser reduzido.

[0084] Ademais, conforme mostrado na Figura 1, os geradores de motor MG1 e MG2 são dispostos no compartimento de motor ER, e a unidade de carga/fornecimento de energia 90 é disposta na região R1, conforme mostrado na Figura 4, de modo que o comprimento da interconexão 92 possa ser reduzido.

[0085] De preferência, conforme mostrado na Figura 5, a unidade de carga/fornecimento de energia 90 é disposta em uma região R3 que se situa na superfície lateral 100B e, particularmente, se situa para trás na direção de funcionamento D, em relação a um eixo 53 conectado às rodas dianteiras 2F, e se situa para frente na direção de funcionamento D em relação à borda de abertura 212L. No corpo 500 mostrado na Figura 3, a parede lateral dianteira 504 que contém a região R3 tem a rigidez que aumenta à medida que a posição se move para trás na direção de funcionamento D e, portanto, tem a rigidez que

permite substancialmente o suporte adequado da unidade de conexão 91 da unidade de carga/fornecimento de energia 90. Consequentemente, mesmo quando as operações de carga e fornecimento de energia externa são repetidas, a deterioração secular da parede lateral dianteira 504 pode ser suprimida.

[0086] De preferência, conforme mostrado na Figura 6, a unidade de carga/fornecimento de energia 90 é disposta em uma região R4 que se situa na superfície lateral 100B e, particularmente, entre a borda de abertura da abertura 212L e a borda para frente (observada na direção de funcionamento D) da superfície lateral 100B e, mais particularmente, se situa acima de uma extremidade superior da roda dianteira 2F.

[0087] Consequentemente, a unidade de carga/fornecimento de energia 90 pode ser situada em uma posição que permite o encaixe fácil do conector 190 mostrado na Figura 1, e as operações de carga e fornecimento de energia externa podem ser realizadas de maneira eficiente.

[0088] De preferência, conforme mostrado na Figura 7, a unidade de carga/fornecimento de energia 90 é disposta em uma região R5 que se situa na superfície lateral 100B e, particularmente, se situa para frente na direção de funcionamento D em relação ao eixo 53. Ao dispor a unidade de carga/fornecimento de energia 90 na posição acima, é possível suprimir o contato entre a interconexão do conector 190 e a porta dianteira aberta 312 no estado em que a unidade de carga/fornecimento de energia 90 é encaixada no conector 190, mostrado na Figura 1.

[0089] A Figura 8 é um diagrama em bloco que mostra um exemplo no qual a unidade de carga/fornecimento de energia 90 e a unidade de abastecimento 213 são dispostas na superfície lateral 100A no lado de assento de motorista DR. A Figura 9 é uma vista lateral que mostra um exemplo no qual a unidade de carga/fornecimento de energia 90 e a unidade de abastecimento 213 são dispostas na superfície

lateral 100A no lado de assento de motorista DR.

[0090] Conforme mostrado na Figura 9, tanto a unidade de carga/fornecimento de energia 90 como a unidade de abastecimento 213 são dispostas na superfície lateral 100A e ficam próximas ao assento de motorista DR. Portanto, o motorista que saiu do assento de motorista DR para realizar a operação de carga e fornecimento de energia externa pode começar imediatamente a operação.

[0091] A unidade de carga/fornecimento de energia 90 e a unidade de abastecimento 213 podem ser dispostas em qualquer posição na superfície lateral 100A.

[0092] No exemplo mostrado na Figura 9, a unidade de carga/fornecimento de energia 90 é disposta na superfície lateral 100A e, particularmente, em uma região R6 que se situa para frente, na direção de funcionamento D, em relação à borda de abertura da abertura 212R no lado de assento de motorista DR. A unidade de abastecimento 213 é disposta na superfície lateral 100A e, particularmente, em uma região R7 que se situa para trás, na direção de funcionamento D, em relação à borda de abertura da abertura 212R.

[0093] Conforme descrito acima, a abertura 212R se situa entre a unidade de carga/fornecimento de energia 90 e a unidade de abastecimento 213, de modo que a confusão sobre a unidade de carga/fornecimento de energia 90 e a unidade de abastecimento 213 possa ser suprimida, e o corpo 500 pode manter a função de absorção de impacto.

[0094] No exemplo mostrado na Figura 10, a unidade de carga/fornecimento de energia 90 é disposta na superfície lateral 100A e, particularmente, em uma região R8 que se situa para trás, na direção de funcionamento D, em relação ao eixo 53 e se situa para trás, na direção de funcionamento D, em relação à borda de abertura da abertura 212R.

[0095] De maneira similar ao exemplo mostrado na Figura 5, este exemplo pode suprimir a deterioração secular da parede lateral dianteira 504, mesmo quando as operações de carga e fornecimento de energia externa são repetidas.

[0096] No exemplo mostrado na Figura 11, a unidade de carga/fornecimento de energia 90 é disposta na superfície lateral 100A e, particularmente, em uma região R9 que se situa para trás, na direção de funcionamento D, em relação à borda de abertura da abertura 212R e se situa acima das rodas dianteiras 2F.

[0097] De maneira similar ao exemplo mostrado na Figura 6, este exemplo pode facilitar as operações de carga e fornecimento de energia externa e a operação de abastecimento.

[0098] A Figura 12 é um bloco esquemático do veículo híbrido 100, de acordo com a modalidade da invenção. Referindo-se à Figura 12, a descrição será fornecida em um método de carregar a bateria B com uma corrente CA fornecida a partir do conector 190.

[0099] Um eletrodo positivo da bateria B é conectado a uma linha positiva PL1, e um eletrodo negativo desta é conectado a uma linha negativa NL1. Um capacitor C1 é conectado entre as linhas positiva e negativa PL1 e NL1. O conversor de reforço 20 é conectado entre as linhas positiva e negativa PL1 e NL1 em uma lateral e as linhas positiva e negativa PL2 e NL2 na outra lateral. Um capacitor C2 é conectado entre as linhas positiva e negativa PL2 e NL2. O inversor 30 é conectado entre o gerador de motor MG1 e as linhas positiva e negativa PL2 e NL2. O inversor 40 é conectado entre o gerador de motor MG2 e as linhas positiva e negativa PL2 e NL2.

[00100] O gerador de motor MG1 inclui uma bobina trifásica 11, como uma bobina de estator, e o gerador de motor MG2 inclui uma bobina trifásica 12 como uma bobina de estator.

[00101] O conversor de reforço 20 inclui um reator L1, transistores

NPN Q1 e Q2, e diodos D1 e D2. Uma extremidade do reator L1 é conectada à linha positiva PL1, e a outra extremidade é conectada a um ponto intermediário entre os transistores NPN Q1 e Q2, isto é, a um ponto entre um emissor do transistor NPN Q1 e um coletor do transistor NPN Q2. Os transistores NPN Q1 e Q2 são conectados em série entre a linha positiva PL1 e as linhas negativas NL1 e NL2. Um coletor de transistor NPN Q1 é conectado à linha positiva PL2 dos inversores 30 e 40, e um emissor do transistor NPN Q2 é conectado às linhas negativas NL1 e NL2. Os diodos D1 e D2 que são dispostos correspondem aos transistores NPN Q1 e Q2, respectivamente, e cada um é conectado entre o coletor e o emissor do transistor correspondente Q1 ou Q2 para passar uma corrente a partir do lado emissor até o lado coletor do mesmo.

[00102] O inversor 30 é formado de braços de fase U, V e W 31, 32 e 33, que são conectados, paralelos uns aos outros, entre as linhas positiva e negativa PL2 e NL2.

[00103] O braço de fase U 31 é formado de transistores NPN Q3 e Q4 conectados entre si em série. O braço de fase V 32 é formado de transistores NPN Q5 e Q6 conectados entre si em série. O braço de fase W 33 é formado de transistores NPN Q7 e Q8 conectados entre si em série. Os diodos D3 - D8 que são dispostos correspondem aos transistores NPN Q3 - Q8, respectivamente, e cada um é conectado entre um coletor e um emissor do transistor correspondente para passar a corrente a partir do lado emissor até o lado coletor.

[00104] Um ponto intermediário de cada braço de fase do inversor 30 é conectado a uma extremidade de fase de cada bobina de fase de uma bobina trifásica 11 incluída no gerador de motor MG1. Deste modo, o gerador de motor MG1 é um motor de ímã permanente trifásico, e uma extremidade de cada uma das três, isto é, bobinas de fase U, V e W é comumente conectada a um ponto neutro M1. As

outras extremidades das bobinas de fase U, V e W são conectadas aos pontos intermediários entre os transistores NPN Q3 e Q4, entre os transistores NPN Q5 e Q6, e entre os transistores NPN Q7 e Q8, respectivamente.

[00105] O inversor 40 é conectado, paralelo ao inversor 30, entre as extremidades opostas do capacitor C2. O inversor 40 é formado por braços de fase U, V e W 41, 42 e 43, que são conectados, paralelos uns aos outros, entre as linhas positiva e negativa PL2 e NL2.

[00106] O braço de fase U 41 é formado por transistores NPN Q9 e Q10 conectados entre si em série. O braço de fase V 42 é formado por transistores NPN Q11 e Q12 conectados entre si em série. O braço de fase W 43 é formado por transistores NPN Q13 e Q14 conectados entre si em série. Os transistores NPN Q9 - Q14 correspondem aos transistores NPN Q3 - Q8 do inversor 30, respectivamente. Deste modo, o inversor 40 tem a mesma estrutura que o inversor 30. Os diodos D9 - D14 que são dispostos correspondem aos transistores NPN Q9 - Q14, respectivamente, e cada um é conectado entre um coletor e um emissor de um transistor correspondente para passar a corrente a partir do lado emissor até o lado coletor.

[00107] Um ponto intermediário de cada braço de fase do inversor 40 é conectado a uma extremidade de fase de cada bobina de fase de bobina trifásica 12 incluída no gerador de motor MG2. Deste modo, o gerador de motor MG2 é um motor de ímã permanente trifásico, e uma extremidade de cada uma das três, isto é, bobinas de fase U, V e W é comumente conectada ao ponto neutro M2. As outras extremidades das bobinas de fase U, V e W são conectadas aos pontos intermediários entre os transistores NPN Q9 e Q10, entre os transistores NPN Q11 e Q12, e entre os transistores NPN Q13 e Q14, respectivamente.

[00108] A bateria B é formada por uma bateria secundária, tal co-

mo, uma bateria de níquel-hidrogênio ou uma bateria lítio-íon. Um sensor de tensão 10 capta uma tensão de bateria V_b proporcionada a partir da bateria B, e proporciona a tensão de bateria captada V_b para um dispositivo de controle 70. Os relés de sistema SR1 e SR2 são ligados/desligados em resposta a um sinal SE a partir do dispositivo de controle 70. Mais especificamente, os relés de sistema SR1 e SR2 são ligados em resposta ao sinal SE em um nível H (nível de lógica elevado) a partir do dispositivo de controle 70, e são desligados em resposta ao sinal SE em um nível L (nível de lógica baixo) a partir do dispositivo de controle 70. O capacitor C1 suaviza a tensão CC fornecida a partir da bateria B, e fornece a tensão CC suavizada para o conversor de reforço 20.

[00109] O conversor de reforço 20 eleva a tensão CC fornecida a partir do capacitor C1, e fornece a mesma para o capacitor C2. Mais especificamente, quando o conversor de reforço 20 recebe um sinal PWC a partir do dispositivo de controle 70, o mesmo eleva e fornece a tensão CC para o capacitor C2 que corresponde a um período no qual o sinal PWC mantém o transistor Q2 ligado. Neste caso, o sinal PWC mantém o transistor NPN Q1 desligado. De acordo com o sinal PWC a partir do dispositivo de controle 70, o conversor de reforço 20 reduz a tensão CC fornecida a partir do inversor 30 e/ou 40 através do capacitor C2, e carrega a bateria B.

[00110] O capacitor C2 suaviza a tensão CC fornecida a partir do conversor de reforço 20, e fornece a tensão suavizada CC para os inversores 30 e 40. Um sensor de tensão 13 capta a tensão entre as extremidades opostas do capacitor C2, isto é, uma tensão de saída V_m do conversor de reforço 20 (que corresponde à tensão de entrada proporcionada para os inversores 30 e 40 (isto é verdadeiro na seguinte descrição)), e proporciona a voltagem de saída captada V_m para o dispositivo de controle 70.

[00111] Quando o inversor 30 é dotado da tensão CC a partir do capacitor C2, o inversor 30 converte a tensão CC para a tensão CA com base em um sinal PWM1 dotado do dispositivo de controle 70, e aciona o gerador de motor MG1. Deste modo, o gerador de motor MG1 é acionado para gerar um torque indicado por um valor de comando de torque TR1. O inversor 30 converte a tensão CA que é gerada pelo gerador de motor MG1 durante a frenagem regenerativa do veículo híbrido equipado com o dispositivo de saída de energia para a tensão CC com base no sinal PWM1 proporcionado a partir do dispositivo de controle 70, e fornece a tensão convertida CC no conversor de reforço 20 através do capacitor C2. A frenagem regenerativa inclui a frenagem que é realizada quando o motorista do veículo híbrido opera um pedal de freio, e esta frenagem é acompanhada pela geração de energia regenerativa. Também, a frenagem regenerativa inclui a desaceleração (ou parada de aceleração) do veículo que não é realizada por uma operação de freio de pé, porém, é realizada ao liberar um pedal acelerador durante a execução enquanto causa a geração de energia regenerativa.

[00112] O inversor 30 aciona o gerador de motor MG1, de acordo com o sinal PWM1 a partir do dispositivo de controle 70, de modo que uma tensão CA VAL para a energia comercial possa ser produzida a partir dos terminais 61 e 62 da unidade de carga/fornecimento de energia 90.

[00113] Quando o inversor 40 é fornecido com a tensão CC do capacitor C2, o mesmo converte a tensão CC na tensão CA com base em um sinal PWM2 a partir do dispositivo de controle 70 para acionar o gerador de motor MG2. Deste modo, o gerador de motor MG2 é acionado para gerar um torque indicado por um valor de comando de torque TR2. Ademais, quando o veículo híbrido equipado com o dispositivo de saída de força motriz realiza a frenagem regenerativa, o inversor

40 converte a tensão CA gerada pelo gerador de motor MG2 na tensão CC com base no sinal PWM2 a partir do dispositivo de controle 70, e fornece a tensão convertida CC no conversor de reforço 20 através do capacitor C2.

[00114] Ademais, o inversor 40 aciona o gerador de motor MG2, de acordo com o sinal PWM2 a partir do dispositivo de controle 70, de modo que a tensão CA VAC para a energia comercial possa ser produzida a partir dos terminais 61 e 62 da unidade de carga/fornecimento de energia 90.

[00115] Um sensor de corrente 14 capta uma corrente de motor MCRT1 que flui através do gerador de motor MG1, e proporciona a corrente de motor captada MCRT1 no dispositivo de controle 70. Um sensor de corrente 15 capta uma corrente de motor MCRT2 que flui através do gerador de motor MG2, e proporciona a corrente de motor MCRT2 to dispositivo de controle 70.

[00116] A unidade de carga/fornecimento de energia 90 inclui uma bobina primária 51 e uma bobina secundária 52. A bobina primária 51 é conectada entre o ponto neutro M1 da bobina trifásica 11 incluída no gerador de motor MG1 e o ponto neutro M2 da bobina trifásica 12 incluída no gerador de motor MG2. A unidade de carga/fornecimento de energia 90 converte a tensão CA que aparece entre os pontos neutros M1 e M2 dos geradores de motor MG1 e MG2 na tensão CA VAC para energia comercial, e produz a mesma a partir dos terminais 61 e 62.

[00117] A Figura 13 é um diagrama em bloco esquemático do veículo híbrido 100 de acordo com a modalidade da invenção. Referindo-se à Figura 13, a descrição será fornecida em um método de fornecer a corrente CA para o conector 190 e fornecer externamente a energia elétrica. Referindo-se à Figura 13, seis transistores em cada um dos inversores 30 e 40 que é formado dos circuitos de ponte trifásica, respectivamente, podem conseguir estados ligado e desligado, cujos pa-

drões de combinação são oito em número. Em dois destes oito padrões de comutação, uma tensão entre fase é zero, e este estado de tensão é referido como um vetor de tensão zero. No vetor de tensão zero, pode-se observar que todos os três transistores do braço superior encontram-se no mesmo estado de comutação (todos ligados ou todos desligados) e, também, pode-se observar que todos os três transistores do braço inferior encontram-se no mesmo estado de comutação. Portanto, a Figura 13 mostra os três transistores do braço superior do inversor 30 como um braço superior 30A e, também, mostra os três transistores do braço inferior do inversor 30 como um braço inferior 30B. Igualmente, a Figura 13 mostra os três transistores do braço superior do inversor 40 como um braço superior 40A e, também, mostra os três transistores do braço inferior do inversor 40 como um braço inferior 40B.

[00118] Conforme mostrado na Figura 13, este circuito equivalente de fase zero pode ser observado como um conversor PWM de fase única cuja entrada é a energia de fase única CA proporcionada para os pontos neutros M1 e M2 através das linhas de entrada de energia ACL1 (92) e ACL2 (92) do conector 190. Consequentemente, o vetor de tensão zero é alterado em cada um dos inversores 30 e 40 para realizar o controle de comutação, de modo que os inversores 30 e 40 possam operar como os braços do conversor PWM de fase única. Deste modo, a energia CA proporcionada a partir das linhas de entrada de energia ACL1 e ACL2 pode ser convertida na energia CC, que é proporcionada para a linha positiva PL2. A energia CC convertida, deste modo, é fornecida para o conversor de reforço 20 através do capacitor C2 para carregar a bateria B.

[00119] Embora a modalidade tenha sido descrita em conexão com o caso em que a mesma é aplicada ao veículo híbrido que tem o corpo unificado, que não é restritivo. A Figura 14 é uma vista em perspectiva

que mostra uma parte de um corpo de armação equipado 600, e a Figura 15 é uma vista em planta que mostra uma armação 650 do corpo de armação equipado 600 mostrado na Figura 14.

[00120] No exemplo mostrado na Figura 14, o corpo de armação equipado 600 inclui a armação 650, e um corpo em formato de caixa 610 fixada a uma superfície superior da armação 650.

[00121] O Corpo 610 tem uma porção dianteira 630 que define o compartimento de motor ER. A porção dianteira 630 inclui uma porção de suporte superior 620 disposta em uma superfície dianteira, uma porção de suporte inferior 621, e porções de para-lama dianteiro 622 que definem as superfícies laterais do compartimento de motor ER.

[00122] As porções de borda superior da porção de suporte superior 620 e as porções de para-lama dianteiro 622 definem uma parte da abertura do compartimento de motor ER, e a porção de suporte inferior 621 é disposta sob a porção de suporte superior 620.

[00123] A porção central da porção de suporte superior 620, as porções de borda superior das porções de para-lama dianteiro 622 e a porção central da porção de suporte inferior 621 têm as espessuras reduzidas, de modo que uma estrutura flexível de um peso reduzido seja implementada. Deste modo, esta estrutura pode suprimir o aumento na vibração de um painel de capô (não-mostrado).

[00124] A unidade de carga/fornecimento de energia 90 é disposta na porção de para-lama dianteiro 622 que tem a estrutura flexível. Deste modo, a provisão da unidade de carga/fornecimento de energia 90 pode suprimir o aumento na rigidez da porção de para-lama dianteiro 622 e, portanto, o aumento na vibração do painel de capô até uma extensão mais alta, quando comparado com o caso em que a unidade de abastecimento 213 mostrada na Figura 1 é disposta no mesmo.

[00125] Conforme mostrado na Figura 13, a armação 650 inclui um par de armações laterais 651 que se estende na direção de funcionamento D do veículo híbrido 100, uma pluralidade de porções de suporte lateral 652 - 660 disposta entre estas armações laterais 651, e uma pluralidade de porções de fixação 670 que fixam o corpo 610 e a armação 650 em conjunto. Uma vez que o corpo de armação equipado 600 inclui a armação 650 descrita acima, o mesmo pode assegurar a alta rigidez. Por exemplo, para uma operação de reboque, a armação 650 pode ser dotada de uma porção de reboque, de modo que a deformação ou similar do corpo de armação equipado 600 possa ser suprimida.

[00126] A modalidade foi descrita com base no autodenominado "híbrido paralelo em série" que é um certo tipo de híbrido. Entretanto, isto não é restritivo. Mais especificamente, a modalidade pode ser aplicada a um híbrido em série, isto é, um tipo híbrido no qual o veículo inclui um motor que é um motor de combustão interna que requer abastecimento, e um motor em funcionamento (isto é, motor para dirigir) que aciona as rodas através de uma energia elétrica gerada pelo motor e/ou por uma energia elétrica armazenada em uma bateria. Ademais, a modalidade pode ser aplicada a um híbrido paralelo em que ambos os motores podem proporcionar forças motrizes para um eixo de transmissão.

[00127] No veículo híbrido, de acordo com a modalidade, os métodos de utilização de neutros M1 e M2 de geradores de motor MG1 e MG2 são empregados como o método de carregar a bateria B e o método de fornecer externamente a energia elétrica. Entretanto, isto não é restritivo. Por exemplo, um dispositivo de carga/fornecimento de energia dedicado que tem as funções como um inversor e um conversor CC/CC podem ser empregados para realizar a carga e o fornecimento de energia elétrica. Este dispositivo de carga/fornecimento de energia dedicado é conectado, por exemplo, entre o capacitor C1 e os

relés de sistema SR1 e SR2 na Figura 12.

[00128] A modalidade foi descrita em conexão com um exemplo no qual a invenção é aplicada ao veículo híbrido, isto não é restritivo.

[00129] Por exemplo, a invenção pode ser aplicada em um veículo a célula de combustível.

[00130] A Figura 16 é uma vista esquemática que mostra esquematicamente uma estrutura na qual a invenção é aplicada em um veículo a célula de combustível 1000. Conforme mostrado na Figura 16, o veículo à célula de combustível 1000 inclui uma célula de combustível 1100, uma unidade de armazenamento de energia 1200, tal como, um capacitor, um inversor 1400 para execução, um inversor 1600 para acessórios, um motor adicional 1700 e uma ECU (Unidade de Controle Eletrônico) 1800. Um dispositivo de controle de um sistema elétrico, de acordo com a modalidade, é implementado, por exemplo, por programas executados pela ECU 1800.

[00131] A célula de combustível 1100 gera a energia elétrica através de uma reação química de hidrogênio e oxigênio no ar. A energia elétrica gerada pela célula de combustível 1100 é armazenada na unidade de armazenamento de energia 1200 ou é consumida por dispositivos montados no veículo à célula de combustível 1000. Uma vez que a célula de combustível 1100 pode empregar tecnologias gerais conhecidas, a descrição adicional destas não é repetida.

[00132] A unidade de armazenamento de energia 1200 é formada, por exemplo, por uma pluralidade de células (capacitores elétricos de camada dupla) conectadas em série, e pode ser uma bateria secundária ou similar. O inversor 1400 para funcionamento converte a energia CC fornecida a partir da célula de combustível 1100 e a unidade de armazenamento de energia 1200 na energia CA, e aciona um motor em funcionamento 1500. Durante a frenagem regenerativa, a mesma converte a energia CA gerada pelo motor em funcionamento 1500 na

energia CC, e fornece a mesma para a unidade de armazenamento de energia 1200.

[00133] O motor em funcionamento 1500 é uma máquina dínamo-elétrica CA trifásica. As bobinas de fase U, V e W são enroladas ao redor de um estator do motor em funcionamento 1500. As extremidades em uma lateral das bobinas de fase U, V e W são conectadas entre si em um ponto neutro. As outras extremidades das bobinas de fase U, V e W são conectadas para executar o inversor 1400.

[00134] Uma interconexão 1192B de uma unidade de conexão (segunda unidade de conexão) 1090 é conectada ao ponto neutro do motor em funcionamento 1500. Nesta unidade de conexão 1090, é possível conectar, por exemplo, um conector 1190 conectado à fonte de energia CA, tal como, um conector de fonte de energia domiciliar geral. Portanto, a energia CA pode ser fornecida para o motor em funcionamento 1500.

[00135] O motor adicional 1700 é igualmente uma máquina dínamo-elétrica CA trifásica. As bobinas de fase U, V e W são enroladas ao redor de um estator do motor adicional 1700. As extremidades em uma lateral das bobinas de fase U, V e W destas são conectadas entre si em um ponto neutro. As outras extremidades das bobinas de fase U, V e W são conectadas ao inversor adicional 1600.

[00136] Uma interconexão 1192A da unidade de conexão 1090 é conectada ao ponto neutro do motor adicional 1700, de modo que a energia CA possa ser fornecida a um ponto neutro do motor adicional 1700 a partir da unidade de conexão 1090 a partir do conector 1190 através da unidade de conexão 1090.

[00137] A unidade de conexão 1090 descrita acima é disposta em uma superfície lateral 100A do veículo à célula de combustível 1000.

[00138] Conforme descrito acima, a energia CA fornecida para o motor em funcionamento 1500 e para o motor adicional 1700 é conver-

tida na energia CC ao executar o inversor 1400 e o inversor adicional 1600, e é fornecida para a unidade de armazenamento de energia 1200, de modo que a unidade de armazenamento de energia 1200 seja carregada.

[00139] A força motriz fornecida a partir do motor em funcionamento 1500 aciona o veículo à célula de combustível 1000 para funcionar. Na operação de frenagem regenerativa, as rodas (não mostradas) acionam o motor em funcionamento 1500 para operar como um gerador de energia elétrica. Deste modo, o motor em funcionamento 1500 opera como um freio regenerativo que converte a energia de frenagem na energia elétrica.

[00140] O inversor adicional 1600 converte a energia CC fornecida a partir da célula de combustível 1100 e da unidade de armazenamento de energia 1200 até a energia CA, e aciona o motor adicional 1700. O motor adicional 1700 aciona os acessórios que operam para operar a célula de combustível 1100. Os acessórios que são acionados para operar a célula de combustível 1100 serão posteriormente descritos.

[00141] Um voltímetro 1802 e um comutador de partida 1804 são conectados a ECU 1800. O voltímetro capta uma tensão de sistema (isto é, uma tensão da unidade de armazenamento de energia 1200), e transmite um sinal que indica um resultado da captação na ECU 1800. Um motorista do veículo à célula de combustível 1000 pode operar o comutador de partida 1804. Quando o comutador de partida 1804 é ligado, a ECU 1800 inicia o sistema do veículo. Quando o comutador de partida 1804 é desligado, a ECU 1800 interrompe o sistema do veículo.

[00142] A ECU 1800 controla os dispositivos e similares montados no veículo à célula de combustível 1000 para ajustar o veículo em um estado de acionamento desejado baseado em um estado de acionamento do veículo, uma posição de acelerador captada por um sensor

de posição de acelerador (não mostrado), um grau de pressão descendente de um pedal de freio, uma posição de deslocamento, uma tensão de unidade de armazenamento de energia 1200 e um estado operado do comutador de partida 1804, assim como mapas e programas armazenados em uma ROM (Memória Somente de Leitura).

[00143] O veículo à célula de combustível 1000 inclui um tanque de hidrogênio 1102, uma bomba de hidrogênio 1104, um filtro de ar 1106, uma bomba de ar 1108, um umidificador 1110, uma bomba d'água 1112 e um diluidor 1114.

[00144] O tanque de hidrogênio 1102 armazena hidrogênio. Uma liga de armazenamento de hidrogênio pode ser usada em vez do tanque de hidrogênio 1102. O tanque de hidrogênio 1102 é conectado a uma unidade de conexão 1213 que fornece ao tanque de hidrogênio 1102 o hidrogênio fornecido a partir de uma unidade de conexão de fornecimento de hidrogênio 1191.

[00145] Uma vez que as unidades de conexão 1213 e 1090 são dispostas na superfície lateral 100A, a confusão sobre as superfícies laterais onde as unidades de conexão 1213 e 1090 são dispostas pode ser suprimida quando o motorista realiza a operação de carga ou a operação de fornecimento de hidrogênio.

[00146] Particularmente, uma vez que as unidades de conexão 1213 e 1090 são dispostas na mesma superfície lateral 100A, é possível suprimir um erro sobre a direção de entrada quando o motorista move o veículo até a estação de carga/fornecimento de hidrogênio.

[00147] Ademais, ao espaçar as unidades de conexão 1213 e 1090 umas das outras na direção longitudinal do veículo, conforme mostrado na Figura 11, é possível suprimir a fratura frágil por hidrogênio que pode ocorrer na e ao redor da unidade de conexão 1090 devido ao hidrogênio fornecido a partir da unidade de conexão de fornecimento de energia 1191.

[00148] Por exemplo, a abertura que continua no compartimento de acomodação de ocupante e permite a entrada de um ocupante se situa entre as unidades de conexão 1213 e 1090. Esta estrutura pode suprimir a fratura frágil por hidrogênio na e ao redor da unidade de conexão 1090, e também pode suprimir a confusão sobre as unidades de conexão 1213 e 1090 através de um operador.

[00149] A relação posicional entre a unidade de carga/fornecimento de energia 90 e a porção de conexão 1213 na primeira modalidade pode ser aplicada às unidades de conexão 1213 e 1090.

[00150] A Figura 17 é uma vista em perspectiva que mostra as estruturas da e ao redor da unidade de conexão 1213. Conforme mostrado na Figura 17, a unidade de conexão 1213 é acomodada em uma câmara de acomodação 1213C formada na superfície lateral 100A do veículo. A câmara de acomodação 1213C tem uma abertura externa 1213B, que pode ser fechada por uma tampa passível de abertura 1213A disposta de maneira articulada na superfície lateral 100A. A unidade de conexão 1213 pode aceitar a unidade de bocal da unidade de conexão de fornecimento de hidrogênio 1191. Para fornecer o hidrogênio para o veículo, um operador abre a tampa 1213A, encaixa a unidade de conexão de fornecimento de hidrogênio 1191 na unidade de conexão 1213 e inicia o fornecimento de hidrogênio. Quando o fornecimento de hidrogênio é concluído, a abertura da unidade de conexão 1213 é fechada por uma tampa interna passível de abertura (não mostrada), e a abertura 1213B é fechada pela tampa 1213A.

[00151] Uma vez que a unidade de conexão 1213 é acomodada na câmara de acomodação passível de fechamento 1213C, conforme descrito acima, o vazamento externo do hidrogênio pode ser suprimido e é possível suprimir a corrosão do corpo de veículo que pode ocorrer em uma porção ao redor da câmara de acomodação 1213C devido ao hidrogênio.

[00152] A Figura 18 é uma vista em perspectiva que mostra as estruturas da e ao redor da unidade de conexão 1090. Conforme mostrado na Figura 18, a unidade de conexão 1090 é acomodada em uma câmara de acomodação 1090C que é independente da câmara de acomodação 1213C.

[00153] Portanto, o contato da unidade de conexão 1090 com o hidrogênio pode ser suprimido, e a corrosão da unidade de conexão 1090 pode ser suprimida.

[00154] Particularmente, quando uma abertura 1212 está presente entre as unidades de conexão 1090 e 1213, uma distância apropriada é mantida entre as unidades de conexão 1090 e 1213, e o contato de hidrogênio com a unidade de conexão 1090 pode ser suprimido.

[00155] Para gerar a energia elétrica através da célula de combustível 1100, nesta modalidade, a bomba de hidrogênio 1104 alimenta o hidrogênio armazenado no tanque de hidrogênio 1102 em um lado de anodo da célula de combustível 1100. Para interromper a geração de energia da célula de combustível 1100, a bomba de hidrogênio 1104 é acionada para realizar um processo de interrupção de descarga de hidrogênio residual a partir do lado de anodo da célula de combustível 1100. O motor adicional 1700 aciona a bomba de hidrogênio 1104.

[00156] A bomba de ar 1108 alimenta o ar no lado de cátodo da célula de combustível 1100. Na geração de energia da célula de combustível 1100, a bomba de ar 1108 é acionada para captar o ar através do filtro de ar 1106, e o ar é umidificado pelo umidificador 1110 e, então, é alimentado em direção ao cátodo da célula de combustível 1100. Quando a geração da célula de combustível 1100 estiver para ser interrompida, a bomba de ar 1108 é acionada. Deste modo, o ar captado através do filtro de ar 1106 é alimentado em direção ao cátodo da célula de combustível 1100 sem ser umidificado, e o processo de interrupção de secagem da célula de combustível 1100 é realizado. A

bomba de ar 1108 é acionada pelo motor adicional 1700.

[00157] A bomba d'água 1112 descarrega a água de resfriamento para resfriar a célula de combustível 1100. A água de resfriamento descarregada pela bomba d'água 1112 circula na célula de combustível 1100. A bomba d'água 1112 é acionada pelo motor adicional 1700.

[00158] O hidrogênio passado através do lado de anodo da célula de combustível 1100 e o ar passado através do lado de cátodo são conduzidos até o diluidor 1114. O diluidor 1114 dilui o hidrogênio e o hidrogênio diluído é externamente descarregado a partir do veículo.

[00159] Embora apenas o motor adicional 1700 tenha sido descrito, os motores adicionais 1700 que são proporcionados correspondem à bomba de hidrogênio 1104, à bomba de ar 1108 e à bomba d'água 1112, respectivamente. Nesta modalidade, o motor adicional 1700 é acionado ao converter a energia elétrica fornecida a partir da unidade de armazenamento de energia 1200 a partir da energia CC até a energia CA. Entretanto, uma configuração que aciona o motor adicional 1700 através da energia CC sem usar o inversor adicional 1600 pode ser empregada.

[00160] Na segunda modalidade, o hidrogênio usado na célula de combustível 1100 é fornecido através da unidade de conexão 1213. Entretanto, isto não é restritivo.

[00161] Por exemplo, em um sistema que emprega um reformador que retira o hidrogênio do combustível, tais como, átomos de hidrogênio contendo etanol, a unidade de conexão 1213 é abastecida com o metanol. A unidade de conexão 1213 é conectada a um tanque de metanol (não mostrado) empregado independentemente do tanque de hidrogênio 1102, e o tanque de metanol armazena o metanol.

[00162] O hidrogênio é produzido ao fornecer o metanol no tanque de metanol e a água ao reformador, e é armazenado no tanque de hidrogênio 1102. De maneira alternativa, uma configuração que fornece

o hidrogênio produzido diretamente para a célula de combustível pode ser empregada.

[00163] No sistema de metanol direto que fornece diretamente o metanol para a célula de combustível, a unidade de conexão é igualmente abastecida com o metanol.

[00164] Neste sistema de metanol direto, o metanol é fornecido junto com a água para outro anodo da célula de combustível 1100, e é decomposto para produzir os íons de hidrogênio, elétrons e dióxido de carbono, usando um catalisador, tal como, platina. Os íons de hidrogênio se movem através de uma membrana eletrolítica em direção ao cátodo, e reage com o oxigênio no ar para se transformar em água. Os elétrons são fornecidos como uma energia elétrica através de terminais.

[00165] No veículo à célula de combustível 1000 deste sistema de metanol direto, um tanque de metanol conectado à unidade de conexão 1213 armazena o metanol fornecido a partir da unidade de conexão 1213. O metanol armazenado no tanque de metanol é fornecido para a célula de combustível 1100.

[00166] Ademais, no veículo à célula de combustível 1000 equipado com um dispositivo de reforma de etanol, a unidade de conexão 1213 é abastecida com o etanol. Neste veículo à célula de combustível 1000 equipado com o dispositivo de reforma de etanol, o dispositivo de reforma de etanol é abastecido com o etanol e a água para produzir o hidrogênio e o dióxido de carbono. O hidrogênio produzido deste modo é fornecido para a célula de combustível para obter a energia elétrica.

[00167] O veículo à célula de combustível 1000 equipado com o dispositivo de reforma de etanol é abastecido com o etanol através da unidade de conexão 1213, e armazena o mesmo no tanque de etanol. O etanol armazenado no tanque de etanol é fornecido para o dispositivo de reforma de etanol.

[00168] Conforme descrito acima, a invenção pode ser aplicada a diversos tipos de veículos à célula de combustível 1000. Embora a terceira modalidade tenha sido descrita em conexão com o veículo à célula de combustível em que a unidade de armazenamento de energia 1200 é carregável e o combustível diferente da energia elétrica pode ser fornecido, isto não é restritivo.

[00169] Por exemplo, a invenção pode ser aplicada ao veículo à célula de combustível no qual a energia CC armazenada na unidade de armazenamento de energia 1200 pode ser convertida na energia CA, e pode ser fornecida para uma carga externa, e o combustível diferente da energia elétrica pode ser fornecido para a célula de combustível para gerar uma força motriz.

[00170] Embora a presente invenção tenha sido descrita e ilustrada em detalhes, entende-se claramente que o mesmo ocorre apenas por meio de ilustração e exemplo e não deve ser considerada por meio de limitação, sendo que o escopo da presente invenção é interpretado através dos termos das reivindicações em anexo.

Aplicabilidade Industrial

[00171] A invenção refere-se ao veículo híbrido e, particularmente, é adequada ao veículo híbrido que permite o fornecimento de energia elétrica e/ou o fornecimento de energia elétrica externa.

REIVINDICAÇÕES

1. Veículo, compreendendo:

uma primeira unidade de acionamento (4) acionada por uma primeira fonte de energia;

uma primeira unidade de armazenamento (201) para armazenar a primeira fonte de energia;

uma primeira unidade de aceitação de energia (213) conectada de maneira removível a uma primeira unidade de fornecimento de energia (191) para receber a primeira fonte de energia;

uma primeira unidade de conexão (214) conectada à dita primeira unidade de aceitação de energia (213) e que leva a primeira fonte de energia fornecida à dita primeira unidade de aceitação de energia (213) para a dita primeira unidade de armazenamento (201);

uma segunda unidade de acionamento (MG1, MG2) acionada por uma segunda fonte de energia diferente da dita primeira fonte de energia;

uma segunda unidade de armazenamento (B) para armazenar a dita segunda fonte de energia;

uma segunda unidade de aceitação de energia (90) conectada de maneira removível a uma segunda unidade de fornecimento de energia para receber a dita segunda fonte de energia; e

uma segunda unidade de conexão (92) conectada à dita segunda unidade de aceitação de energia (90) e que leva a dita segunda fonte de energia fornecida à dita segunda unidade de aceitação de energia (90) para a segunda unidade de armazenamento (B), em que:

o dito veículo é provido de um compartimento de acomodação do ocupante (CR) para acomodar um ocupante e uma abertura de entrada (212L, 212R) que conecta o dito compartimento de acomoda-

ção de ocupante (CR) a uma parte externa do dito veículo, **caracterizado pelo** fato de que

as ditas primeira e segunda unidades de aceitação de energia (213, 90) são dispostas na mesma superfície lateral do dito veículo, e a dita abertura de entrada (212L, 212R) se situa entre as ditas primeira e segunda unidades de aceitação de energia (213, 90).

2. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que compreende ainda:

uma primeira câmara de acomodação que acomoda a dita primeira unidade de aceitação de energia (213); e

uma segunda câmara de acomodação que acomoda a dita segunda unidade de aceitação de energia e é independente da dita primeira câmara de acomodação.

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

a dita primeira fonte de energia é hidrogênio ou combustível contendo átomos de hidrogênio, a dita primeira unidade de acionamento é uma célula de combustível (1100) capaz de gerar energia elétrica, a dita segunda fonte de energia é uma fonte de energia elétrica, e a dita segunda unidade de acionamento é um motor gerador (1500, 1700) acionado pela dita energia elétrica.

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

a dita primeira fonte de energia é combustível, a primeira fonte de acionamento é um motor de combustão interna acionado pelo dito combustível, a dita segunda fonte de energia é uma fonte de energia elétrica, e a dita segunda unidade de acionamento é um motor gerador (MG1, MG2) acionado pela dita energia elétrica.

5. Veículo, **caracterizado pelo fato de** compreender:

um receptor (1213) disposto no lado externo do veículo,

para dentro do qual poderá ser inserido ou retirado um bico (1191) de alimentação de combustível contendo hidrogênio ou átomos de hidrogênio;

um tanque (1102) capaz de armazenar combustível contendo átomos de hidrogênio ou o hidrogênio fornecidos por meio do dito bico;

uma célula de combustível (1100) capaz de gerar energia elétrica a partir do hidrogênio;

uma unidade de armazenamento de energia (1200) capaz de armazenar a energia elétrica;

um motor para gerar energia de acionamento (1500);

uma unidade de carga (1090) na qual pode ser ligado um conector (1190) que permite o fornecimento de energia elétrica, capaz de carregar a dita unidade de armazenamento de energia (1200) com a energia elétrica fornecida através do dito conector (1190);

uma unidade principal de veículo, incluindo uma superfície lateral (100A, 100B) e a outra superfície lateral (100B, 100A) localizada num lado oposto a dita uma superfície lateral (100A, 100B); e

uma abertura de entrada (212L, 212R) formada na dita unidade principal do veículo; e

o dito receptor (1213) e a dita unidade de carga (1090) sendo dispostos na dita uma superfície lateral (100A, 100B) e a dita abertura de entrada (212R, 212L) sendo disposta entre o dito receptor (1213) e a dita unidade de carga (1090).

6. Veículo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que:

a dita primeira unidade de aceitação de energia (213) é disposta para trás em relação à dita abertura de entrada (212L, 212R) e a dita segunda unidade de aceitação de energia (90) é disposta para frente em relação à dita abertura de entrada (212L, 212R).

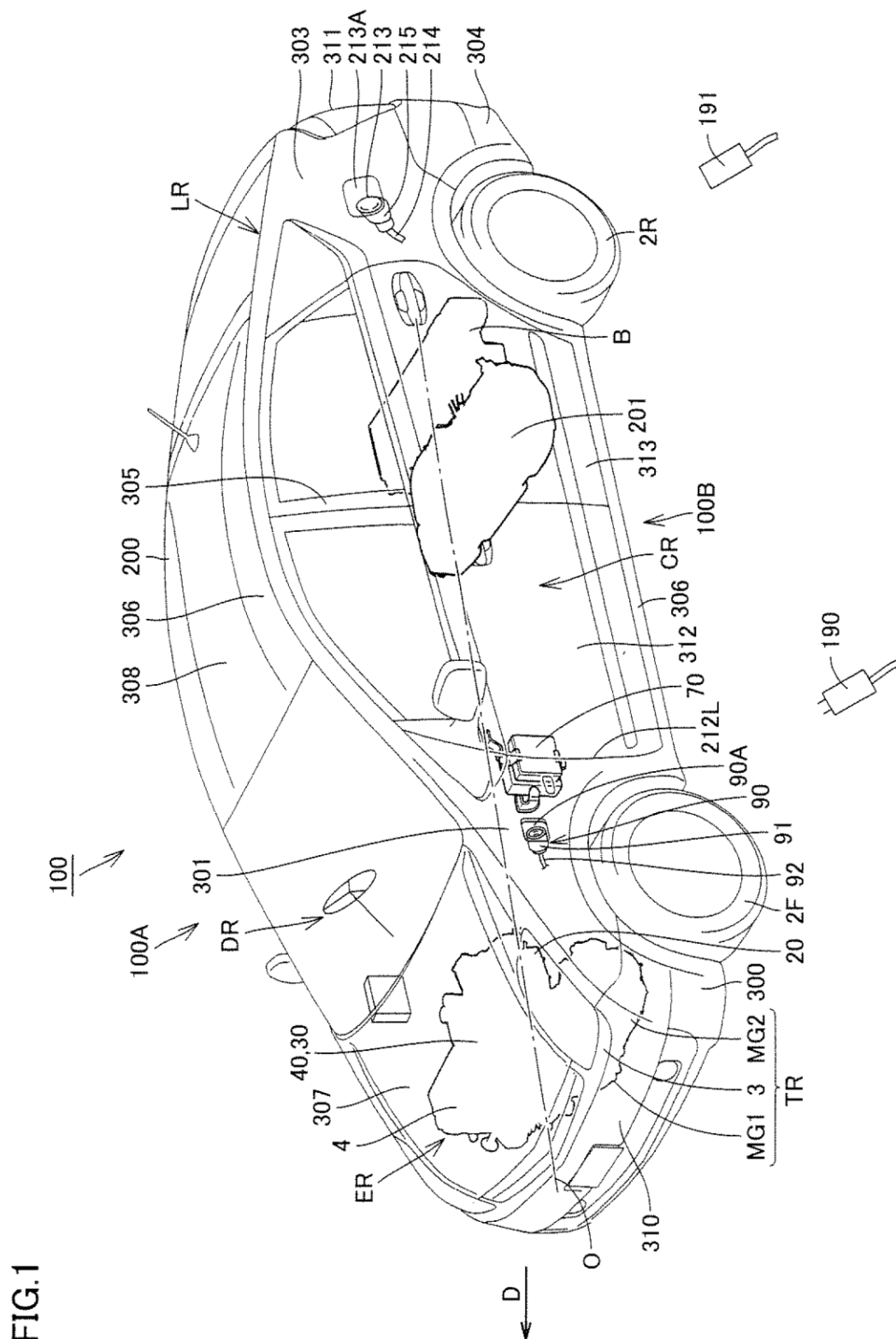


FIG. 1

FIG.2

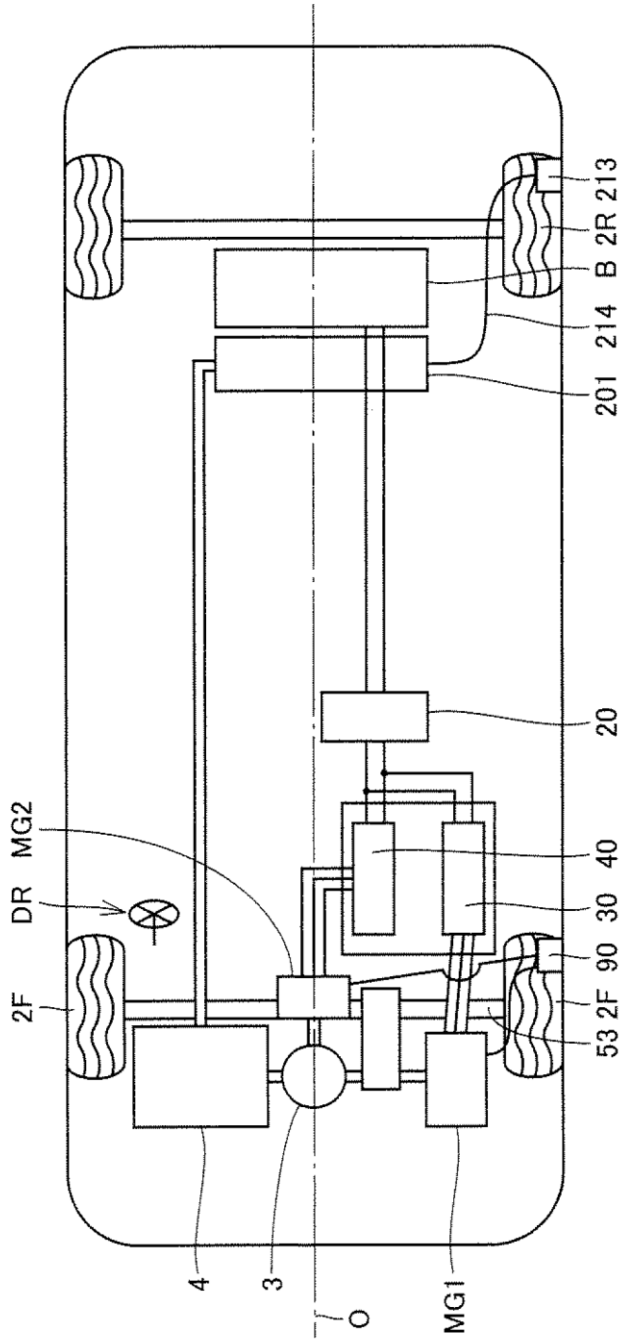


FIG.3

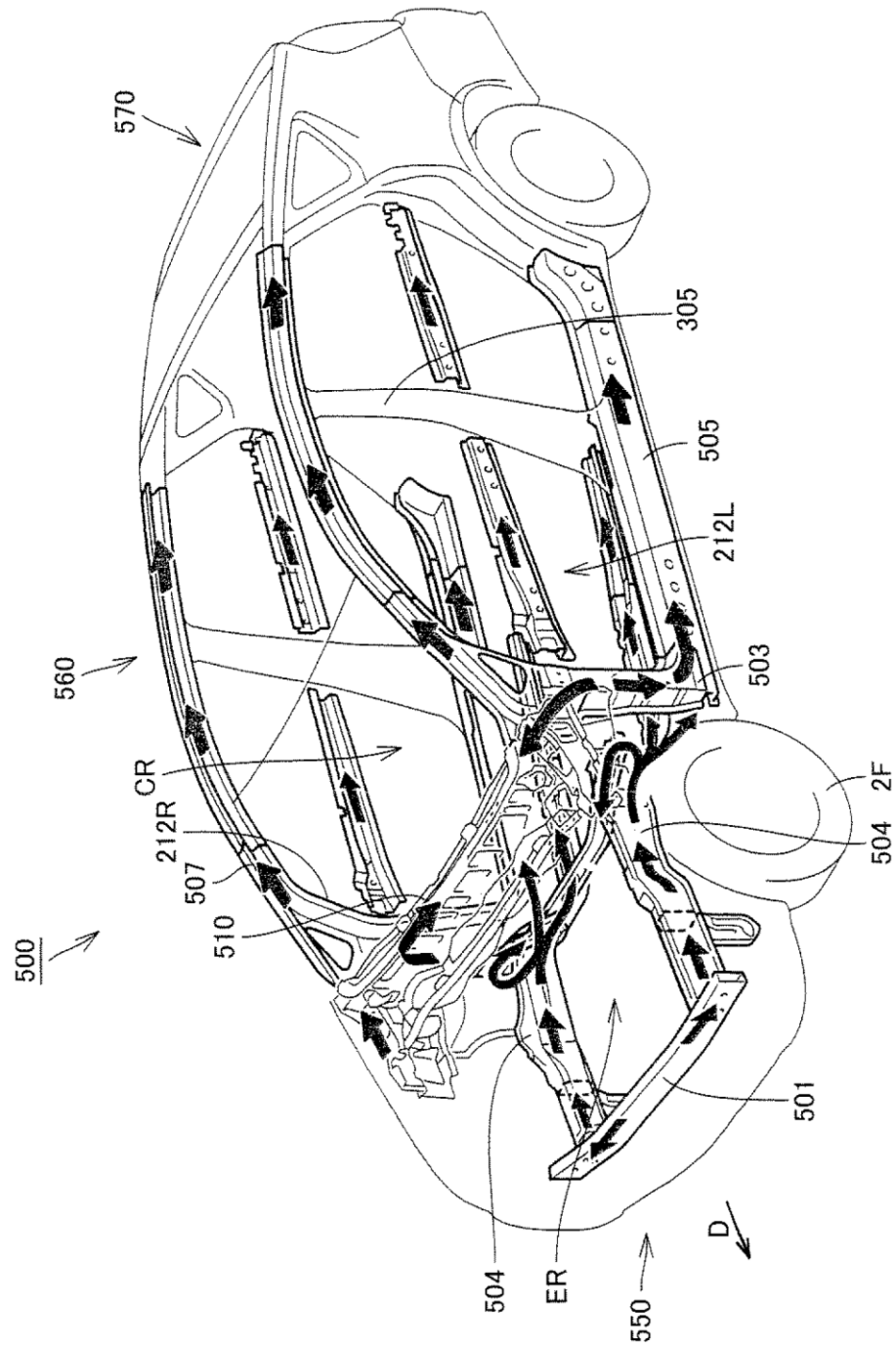


FIG.4

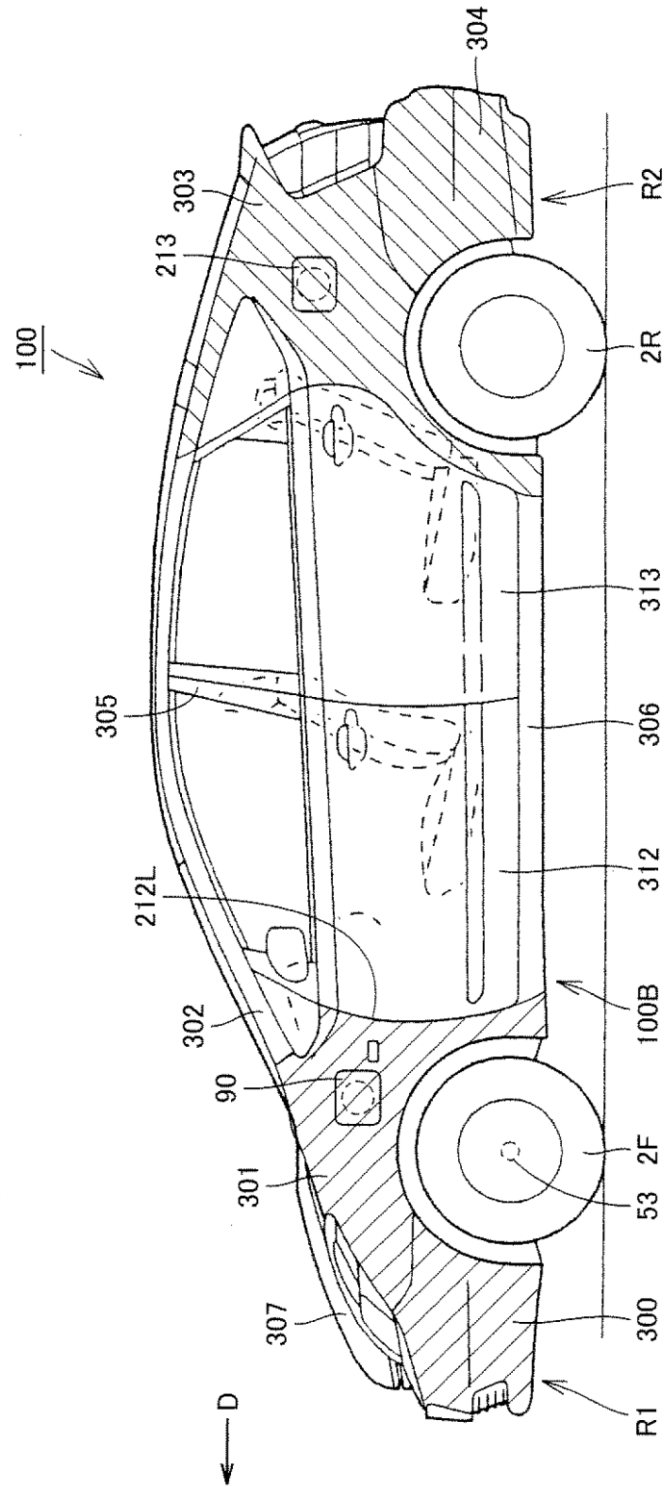


FIG.6

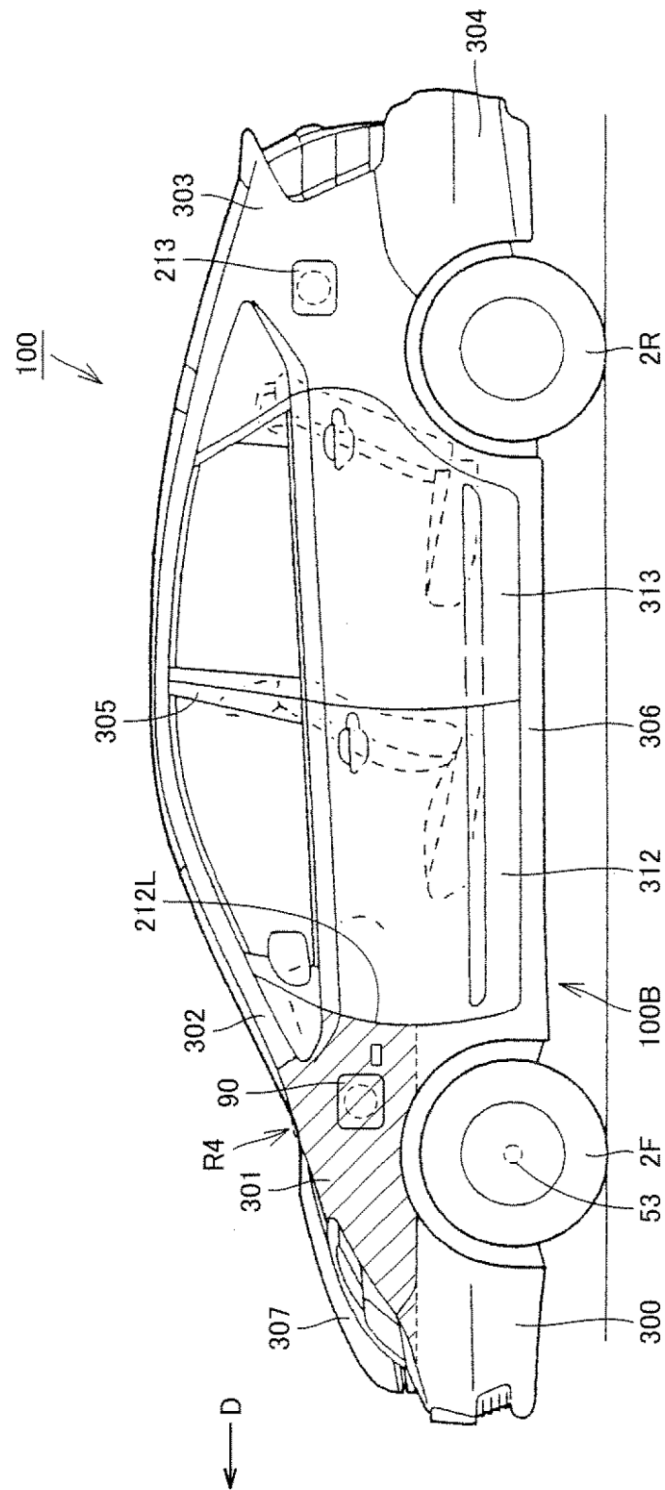
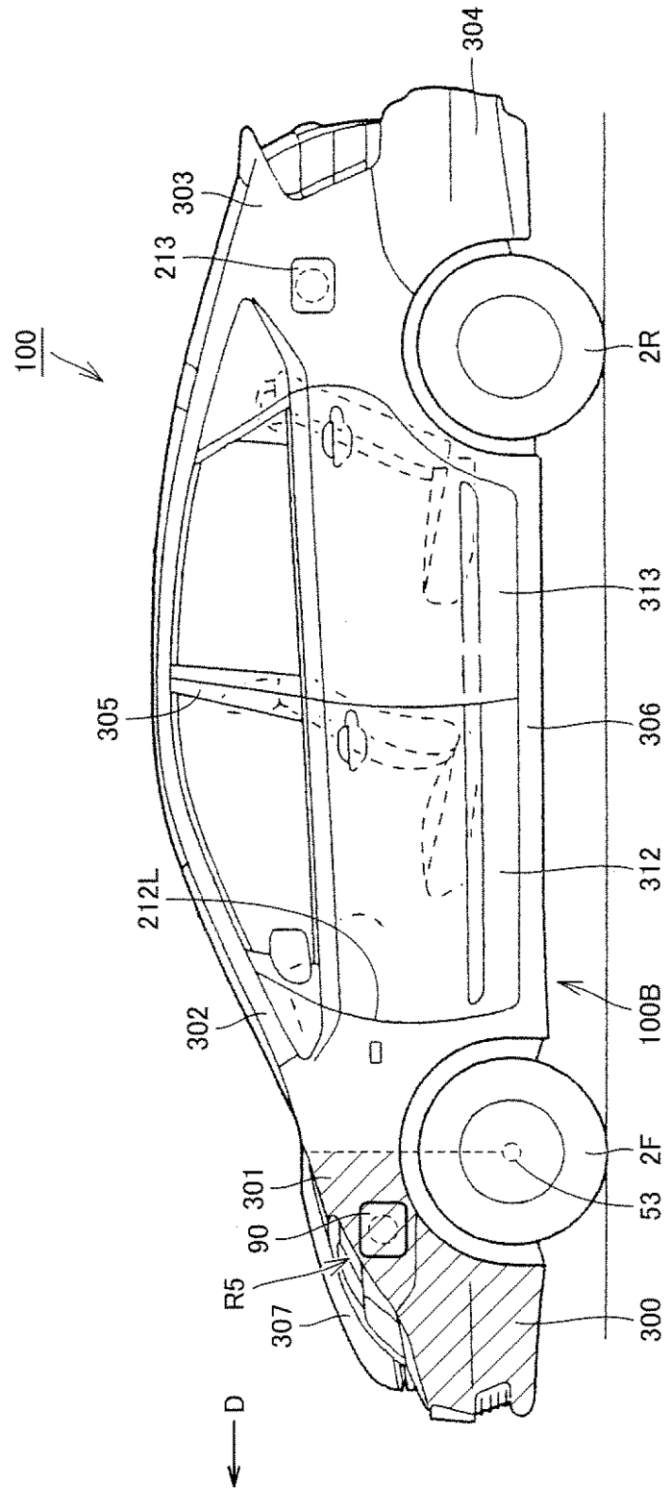


FIG. 7



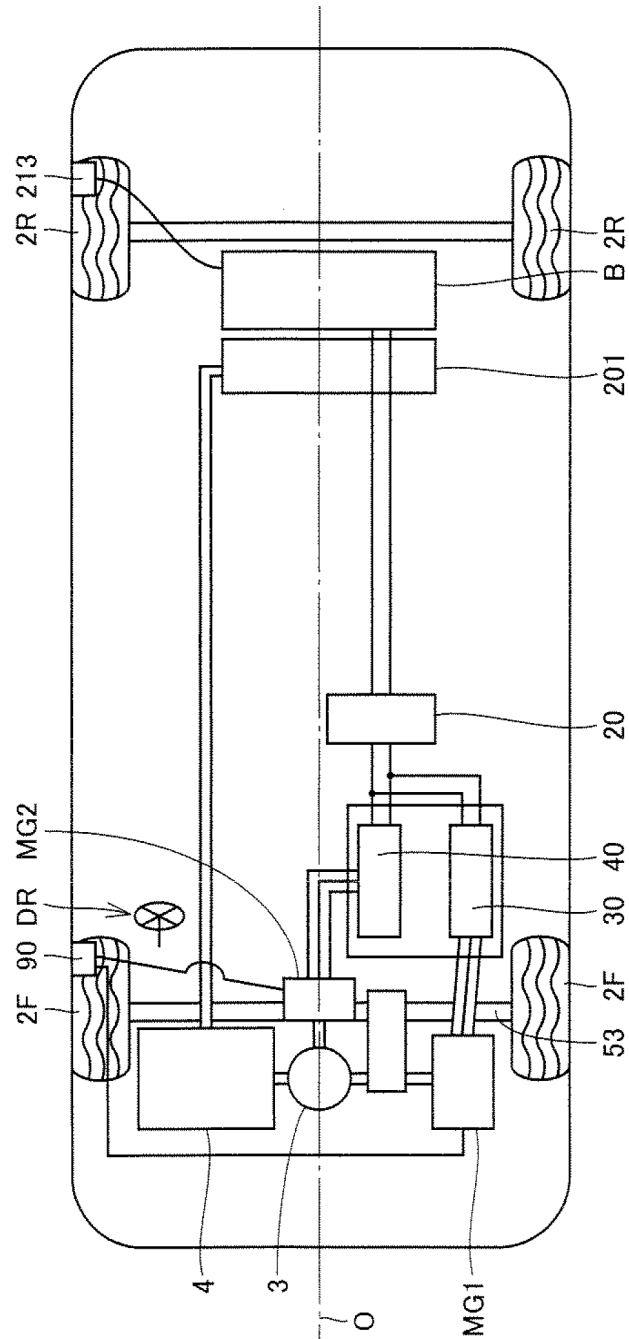


FIG. 8

FIG.9

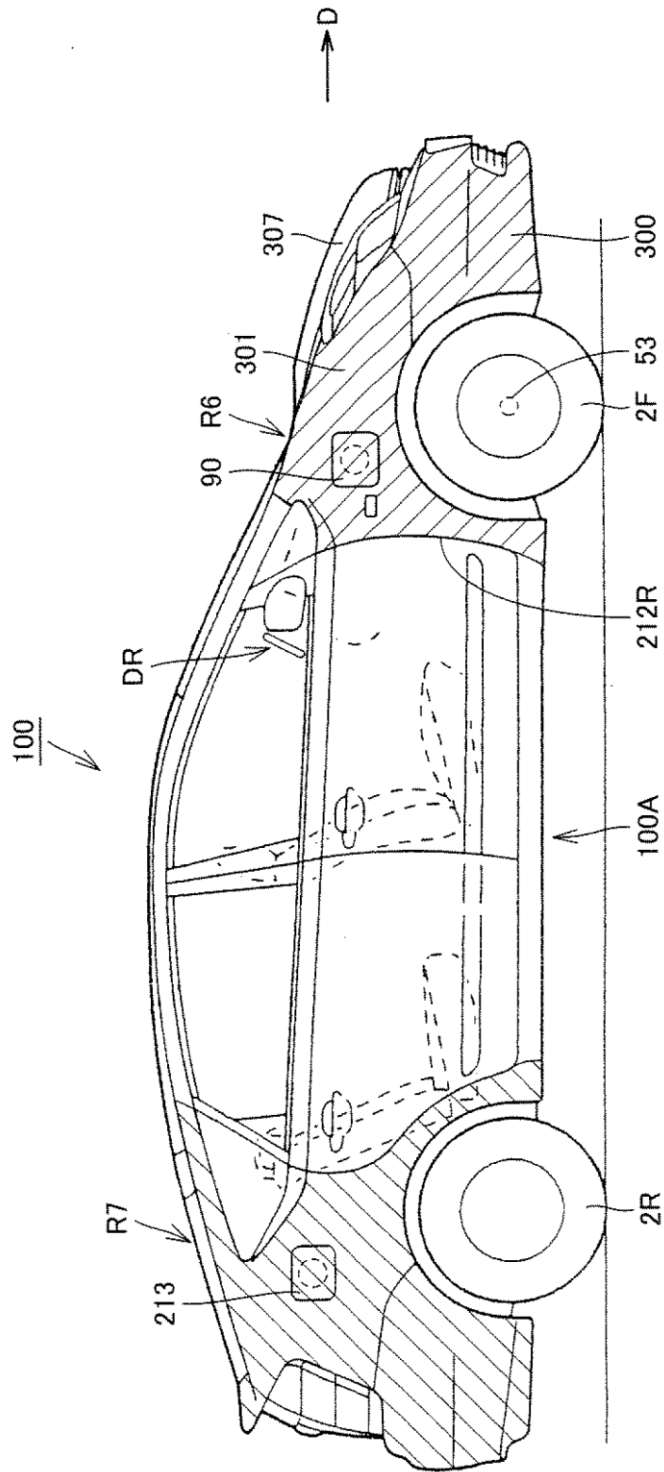


FIG.10

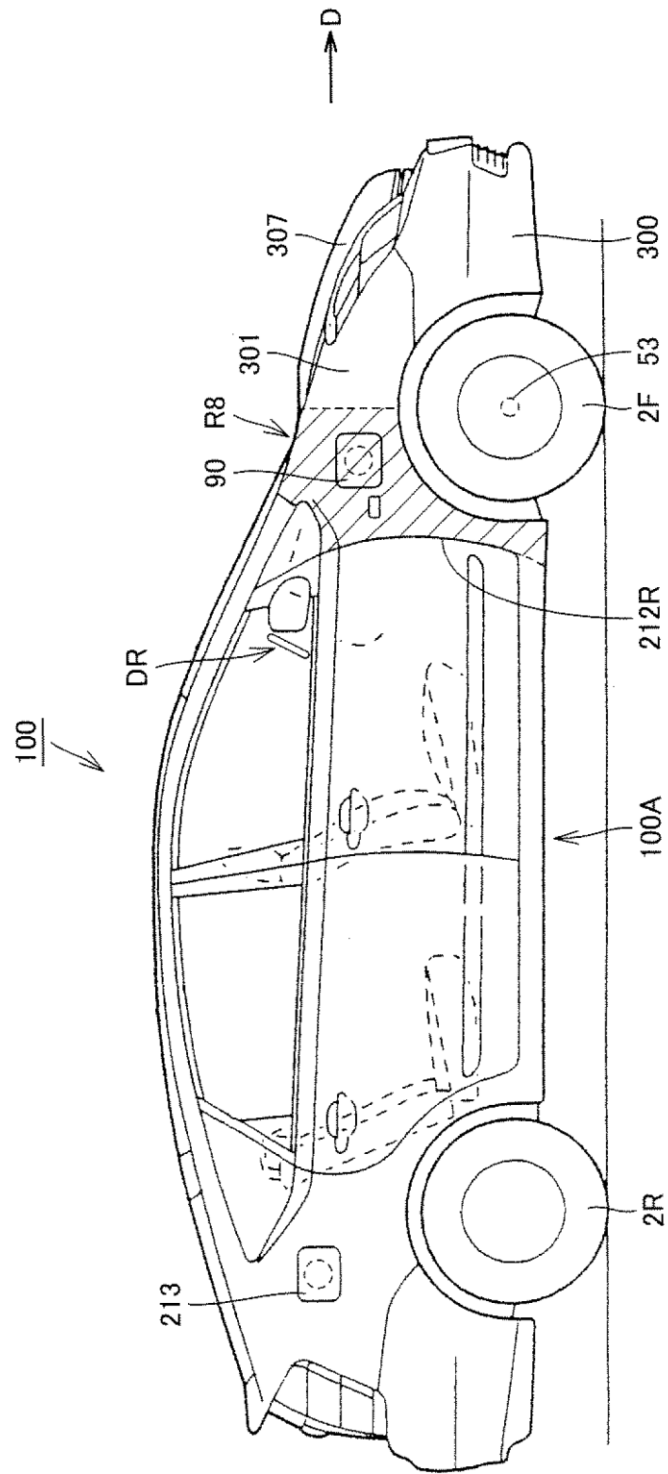
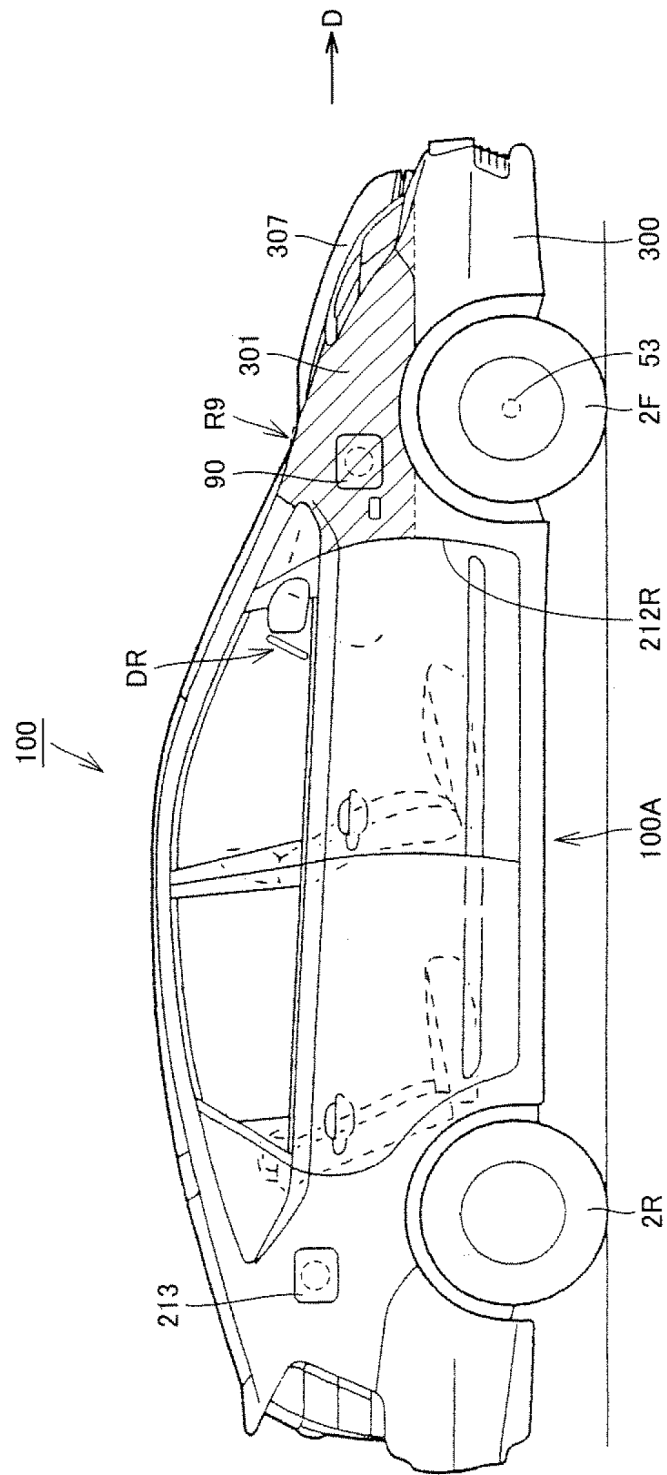
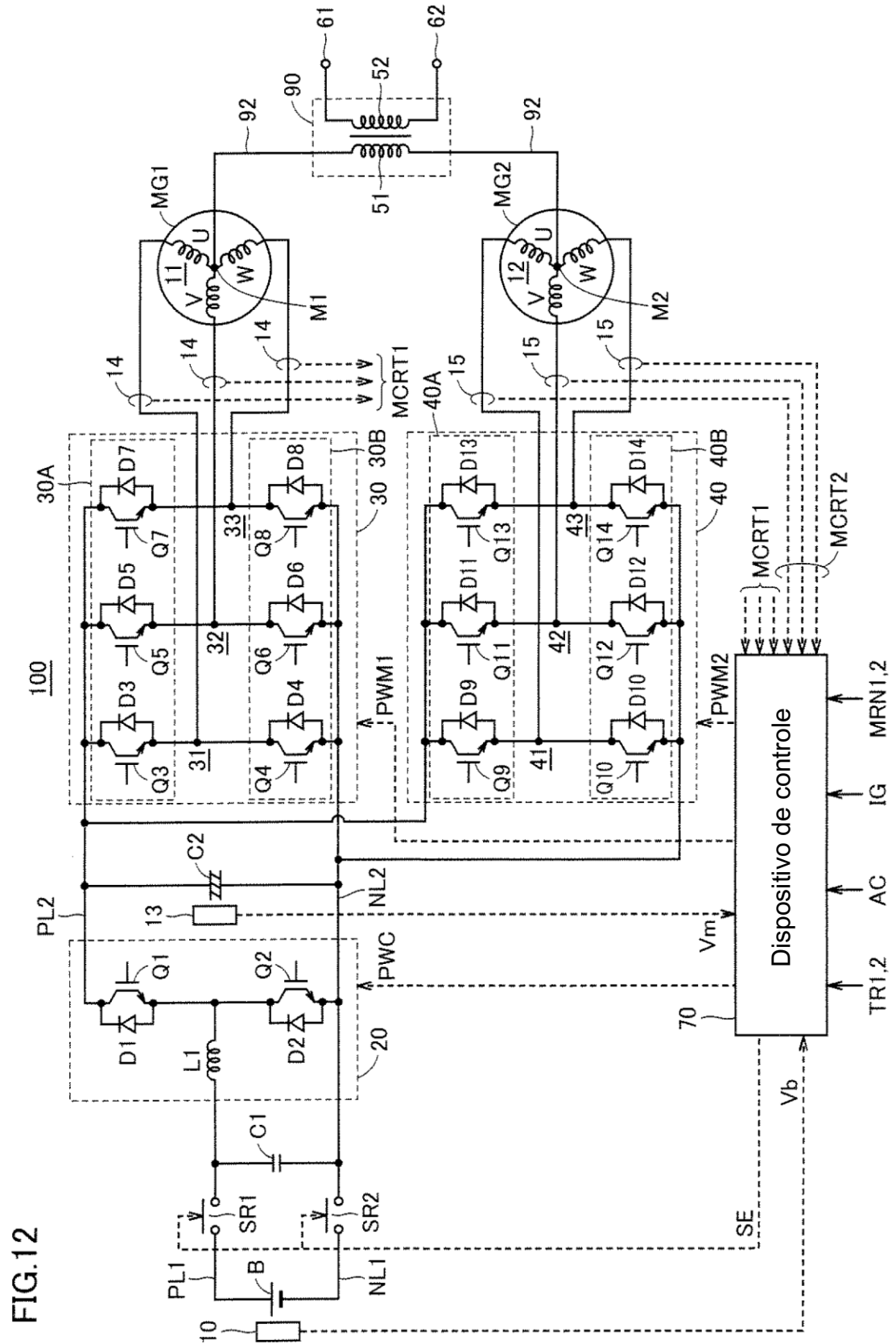


FIG.11





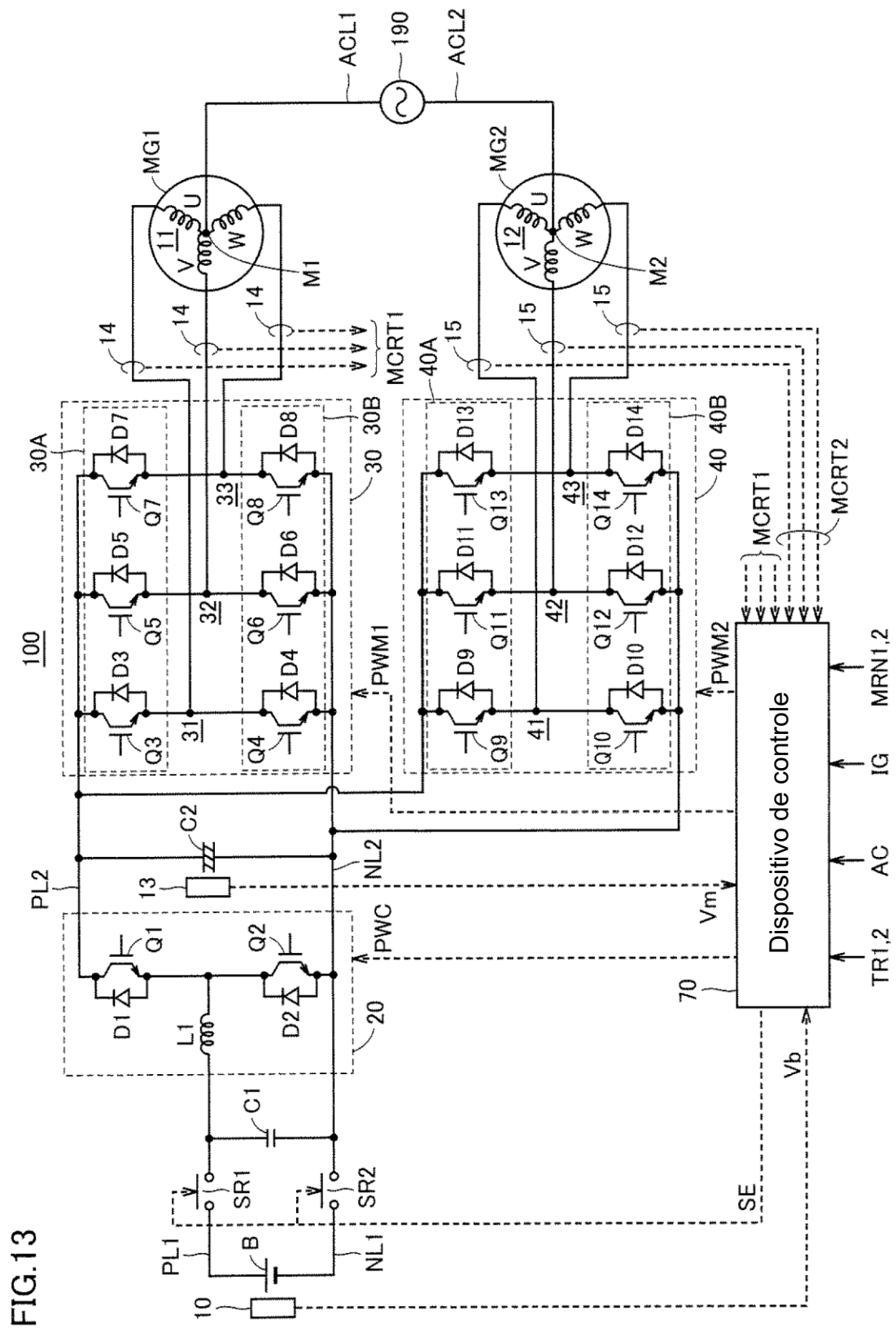


FIG.14

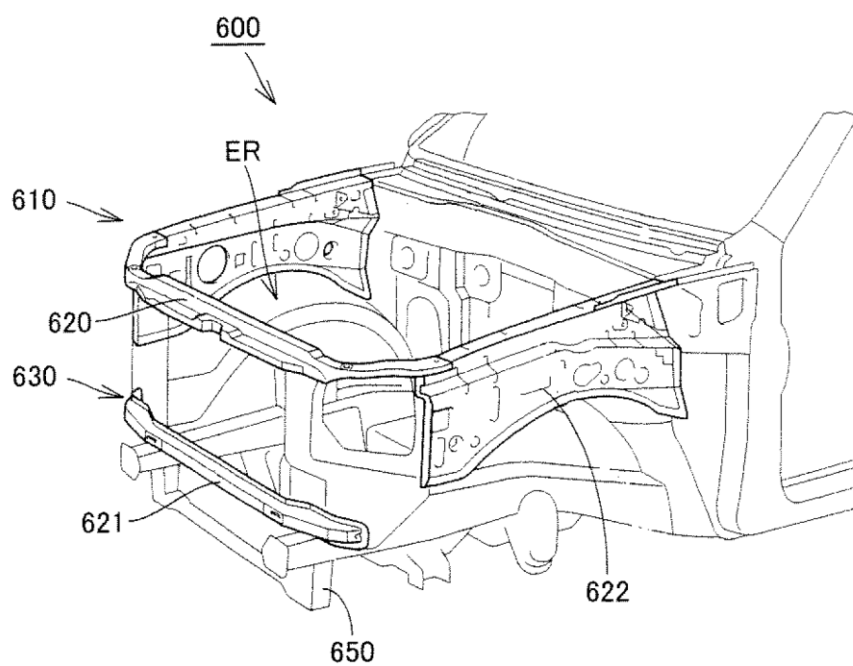


FIG.15

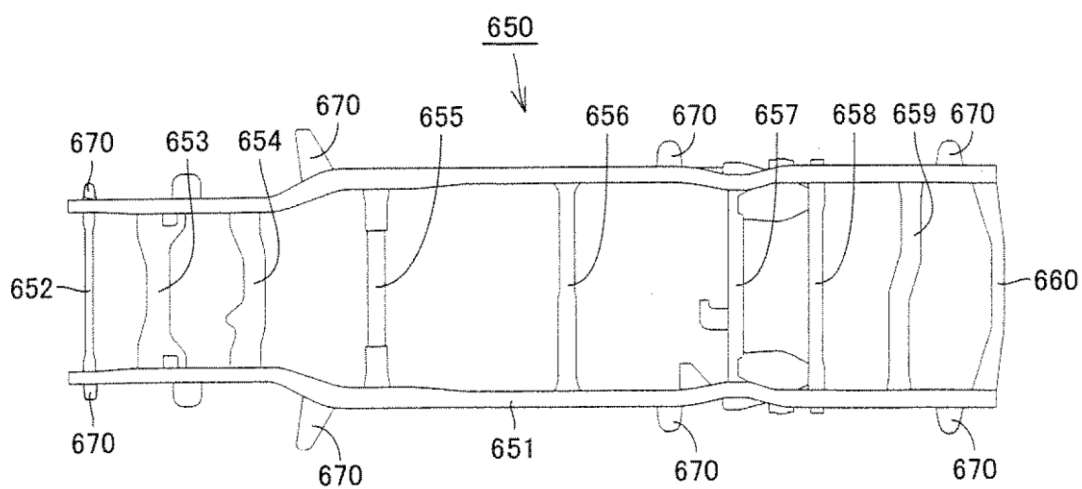


FIG.16

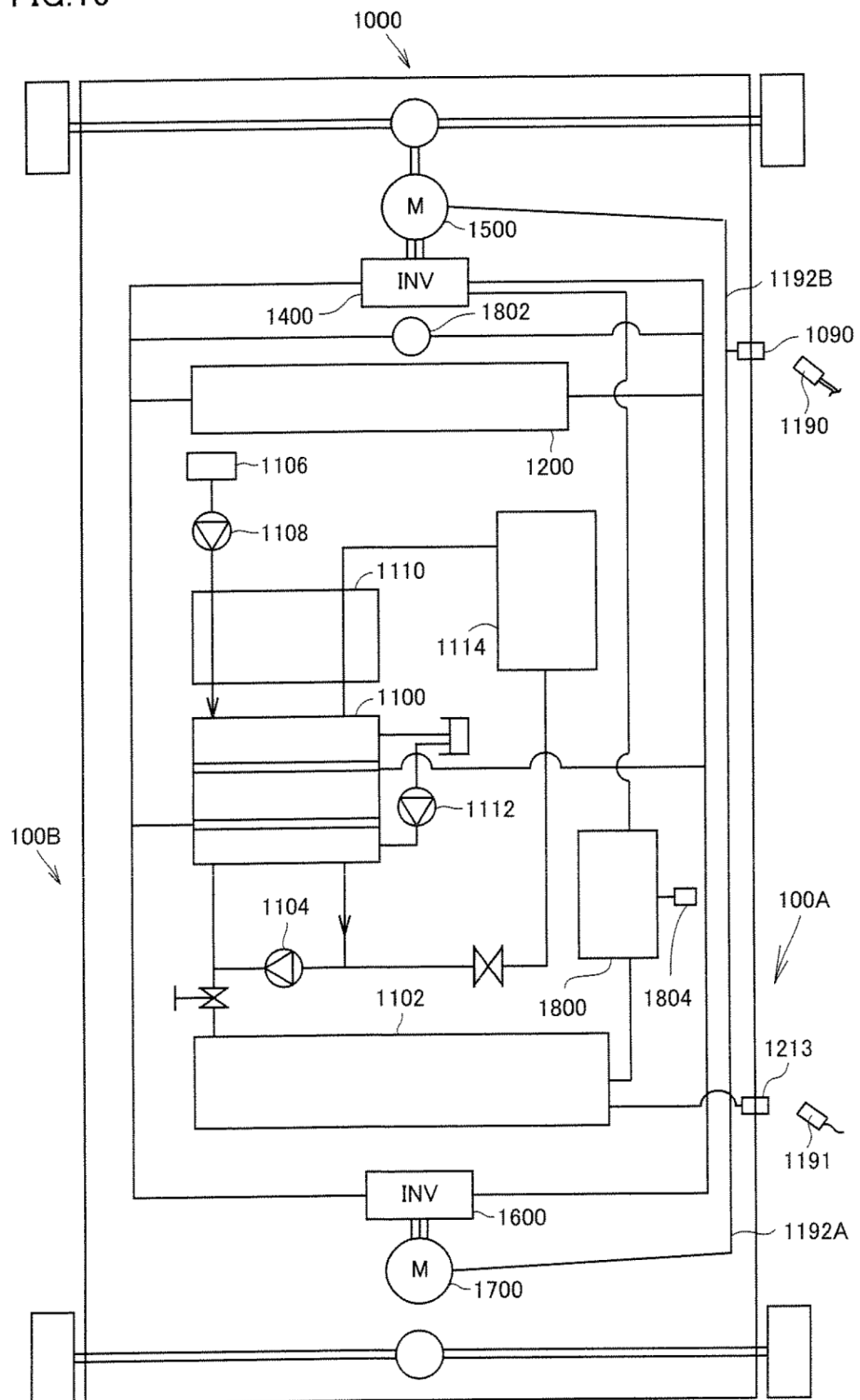


FIG.17

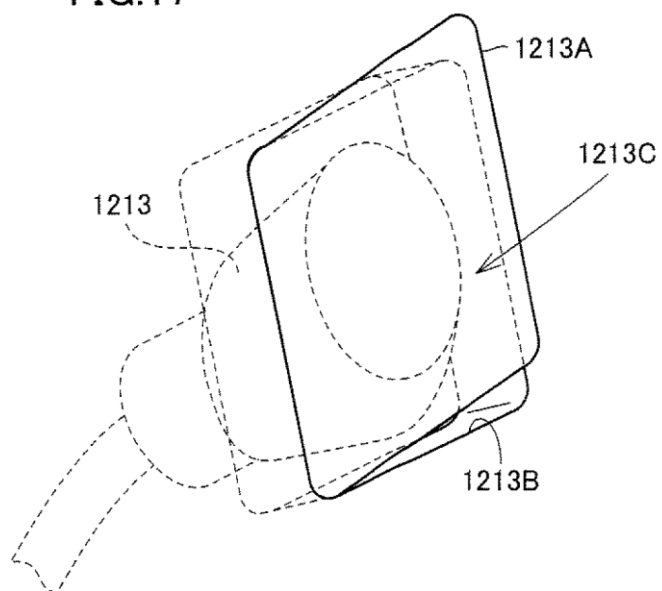


FIG.18

