



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

(11) PI 1004644-5 B1



(22) Data do Depósito: 30/03/2010

(45) Data de Concessão: 25/08/2020

(54) Título: VEÍCULO

(51) Int.Cl.: B60K 6/00; B60W 10/04.

(30) Prioridade Unionista: 03/02/2010 JP 2010-022234; 31/03/2009 JP 2009-087779; 31/03/2009 JP 2009-088260.

(73) Titular(es): HONDA MOTOR CO., LTD..

(72) Inventor(es): AKIFUMI NOMURA; KAZUYUKI NAKAI; KENICHI OHMORI; YOSHIKI TSUKADA; TAKASHI TSUTSUMIZAKI; SHINICHI WAGATSUMA.

(57) Resumo: VEÍCULO A presente invenção refere-se a uma técnica para permitir a redução do consumo de combustível sem alterar demasiadamente uma estrutura de motor de combustão interna (14) e sem afetar o sentido de operação de um veículo como uma motocicleta (10). Um motor inclui um eixo de manivela (93) e uma engrenagem primária (137) integrada ao eixo de manivela (93) que é fixado de tal modo que a força do motor (14) seja transmitida para uma roda. Uma embreagem unidirecional (133) transmite a força do eixo de manivela (93) para a engrenagem primária (137), mas não transmite a força da engrenagem primária (137) para o eixo de manivela (93). A embreagem unidirecional (133) é provida entre o eixo de manivela (93) e a engrenagem primária (137) com um motor de freio regenerativo (142) sendo provido sobre a engrenagem primária (137). O motor é montado de maneira não oscilante sobre o corpo de veículo (11) com um cilindro (96) que se estende em uma direção substancialmente horizontal e um eixo de manivela (93) provido de modo a ser orientado em uma direção da largura do veículo. Um motor elétrico se situa na frente e acima do eixo de manivela (93) do motor (14).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**VEÍCULO**".

REFERÊNCIA CRUZADA COM PEDIDOS RELACIONADOS

[001] O presente pedido de patente reivindica, de acordo com o documento 35 USC 119, a prioridade do Pedido de Patente japonês N. 2009-087779, depositado em 31 de março de 2009, do Pedido de Patente japonês N. 2009-022234, depositado em 3 de fevereiro de 2010, cujos conteúdos são incorporados em sua totalidade ao presente documento a título de referência.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Campo da Invenção

[002] A presente invenção refere-se ao aperfeiçoamento de um veículo tendo um motor de combustão interna como uma fonte de acionamento e a um veículo híbrido tendo duas fontes de acionamento, ou seja, um motor de combustão interna e um motor elétrico.

Descrição da Técnica Relacionada

[003] Um motor de combustão interna montado em um veículo é amplamente conhecido. Vide, por exemplo, o documento JP-A N. 2002-295223, figura 3.

[004] Na Figura 3 da Publicação JP-A N. 2002-295223, um motor de combustão como uma unidade de força 1 (os numerais de referência da publicação são usados no presente documento) é provido com um eixo de manivela 9, uma engrenagem acionada primária 12 fixada ao eixo de manivela 9, um mecanismo de embreagem 11 fixado à engrenagem acionada primária 12, um eixo principal 13 fixado do mecanismo de embreagem 11, um eixo secundário 15 fixado ao eixo principal 13 através de um arranjo de engrenagem principal 14 e um arranjo de engrenagem secundária 16, e uma roda dentada de saída 17 fixada ao eixo secundário 15.

[005] A força do eixo de manivela 9 é transmitida à engrenagem

acionada primária 12, ao mecanismo de embreagem 11, ao eixo principal 13, ao arranjo de engrenagem principal 14, ao arranjo de engrenagem secundária 16 e ao eixo secundário 15, e é emitida a partir da roda dentada de saída 17.

[006] Até o momento, como meio de aplicação de freio a um veículo, um meio de freio e um freio motor são conhecidos. O freio motor, que utiliza uma perda mecânica do motor, reduz o número de revoluções do motor e freia uma roda utilizando uma diferença entre a roda e a velocidade de revolução do motor.

[007] Na técnica do documento JP-A N. 2002-295223, um caso no qual o motor de combustão interna atua como um freio motor será estudado a seguir.

[008] Para frear uma roda, quando a válvula de borboleta está fechada, a velocidade de revolução do motor é reduzida, e o torque da roda é aplicado do eixo secundário 15. O torque da roda é transmitido para o arranjo de engrenagem secundária 16, para o arranjo de engrenagem principal 14, para o eixo principal 13, para o mecanismo de embreagem 11, para a engrenagem acionada primária 12 e para o eixo de manivela 9, nesta ordem. Neste instante, uma força de frenagem é aplicada à roda mediante uma perda mecânica do motor.

[009] Até o momento, nos anos recentes, ocorre um problema com relação à redução do consumo de combustível. Em um motor tendo um sistema de injeção de combustível, quando o motor atua como um freio motor, o consumo de combustível é reduzido pelo corte do combustível. Uma técnica para uma redução maior de consumo de combustível é preferível.

[0010] Uma unidade de força para um veículo híbrido a ser instalado em uma motocicleta é conhecida, conforme apresentado no documento JP-A N. 2006-044495.

[0011] De acordo com a unidade de força para um veículo híbrido,

conforme apresentado no documento JP-A N. 2006-044495, a força de um motor de combustão interna é transmitida para a roda traseira através de uma correia de transmissão contínua variável e uma transmissão de engrenagem que constitui um mecanismo de transmissão de força. Além disso, a força de um motor elétrico é transmitida para a roda traseira através da transmissão de engrenagem. O motor elétrico é disposto coaxialmente com uma polia acionada que constitui a transmissão contínua variável, e se situa lateralmente à roda traseira.

[0012] No entanto, de acordo com esta unidade de força, o motor elétrico se localiza na parte traseira e abaixo de um eixo de manivela do motor de combustão interna, e do lado de fora na direção da largura da polia acionada que constitui a transmissão contínua variável. O motor elétrico, disposto lateralmente à roda traseira, tem resultado em uma expansão lateral mais acentuada. Da mesma forma, o motor elétrico é pesado, e, portanto, é preferivelmente disposto nas proximidades do centro de um corpo de veículo.

SUMÁRIO E OBJETIVOS DA INVENÇÃO

[0013] A presente invenção tem um problema com relação à provisão de uma técnica que permita a redução do consumo de combustível sem alterar demasiadamente a estrutura do motor de combustão interna e sem prejudicar a sensação de operação de um veículo, como uma motocicleta.

[0014] De acordo com uma modalidade da presente invenção, um veículo é provido, incluindo uma estrutura de corpo de veículo que suporta um eixo de manivela, uma engrenagem primária integrada ao eixo de manivela, uma engrenagem acionada primária engatada na engrenagem primária, um mecanismo de embreagem acoplado à engrenagem acionada primária que conecta/desconecta a força do motor, e uma transmissão provida na saída do mecanismo de embreagem, ao qual o motor que transmite a força a um eixo de transmissão

mediante uma transmissão é fixado. Uma embreagem unidirecional é provida, que transmite a força do eixo de manivela para a engrenagem primária, mas não transmite a força da engrenagem primária para o eixo de manivela. A embreagem unidirecional é provida entre o eixo de manivela e a engrenagem primária. Um motor de freio regenerativo, que permite a frenagem da roda e possibilita a conversão de torque da roda em energia elétrica, é provido entre a engrenagem primária e o eixo de transmissão da roda.

[0015] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o eixo de manivela é provido com um mecanismo de transmissão de força que aciona uma bomba de gasolina a montante de embreagem unidirecional.

[0016] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o motor de freio regenerativo é provido de modo a ficar engatado na engrenagem primária.

[0017] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o motor de freio regenerativo é acoplado à roda.

[0018] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o veículo inclui uma controladora que faz com que o motor de freio regenerativo gere energia elétrica quando uma velocidade de revolução da engrenagem primária é alta em uma razão de revolução entre o eixo de manivela e a engrenagem primária, ao mesmo tempo fazendo com que o motor de freio regenerativo funcione em marcha lenta quando uma velocidade de revolução do eixo de manivela é igual ou superior à razão de revolução da velocidade de revolução da engrenagem primária.

[0019] De acordo com uma modalidade da presente invenção, um mecanismo de conexão/desconexão para se desconectar quando uma válvula de borboleta é aberta ou para se conectar quando a válvula de borboleta é fechada entre a engrenagem primária e o motor de freio

regenerativo.

[0020] De acordo com uma modalidade da presente invenção, um rotor do motor de freio regenerativo é provido coaxialmente com a engrenagem primária e a embreagem unidirecional.

[0021] De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma unidade atuadora de cabo de acelerador é provida, abrindo e fechando o acelerador.

[0022] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o motor de freio regenerativo que permite a frenagem de uma roda e ainda a conversão do torque da roda para uma energia elétrica é provido entre a engrenagem primária e o eixo de transmissão da roda.

[0023] Quando um freio é aplicado a uma roda durante a operação do veículo, como ao operar o veículo em uma inclinação descendente, um freio é usado. Além do freio, um assim chamado freio motor para reduzir o número de revoluções do motor e transmitir o torque aplicado à roda para o motor, e frear a roda na transmissão acoplada ao motor, é largamente utilizado.

[0024] Neste caso, de acordo com uma modalidade da presente invenção, uma embreagem unidirecional é provida entre o eixo de manivela e a engrenagem primária, de modo a bloquear e não transmitir o torque da engrenagem primária ao eixo de manivela do motor. Além disso, o motor de freio regenerativo engatado na engrenagem primária é controlado de modo a atuar no sentido de absorver a energia relativa ao torque da roda.

[0025] Uma vez que o motor de freio regenerativo absorve a energia relativa ao torque do motor quando a velocidade de revolução da roda aumenta, uma força de frenagem correspondente ao freio motor pode ser aplicada à roda. Neste instante, uma vez que o torque da engrenagem primária não é transmitido ao eixo de manivela, o número de revoluções do motor não aumenta quando o número de revoluções

da roda aumenta. Uma vez que o número de revoluções do motor não aumenta, o consumo de combustível no motor pode ser reduzido. Além disso, uma vez que a energia pelo torque da roda é convertida em energia elétrica, a energia pode ser efetivamente utilizada.

[0026] De acordo com uma modalidade da presente invenção, um mecanismo de transmissão de força que aciona uma bomba de gasolina a montante da embreagem unidirecional é provido. Uma vez que o mecanismo de transmissão de força é provido no lado a montante da embreagem unidirecional, o mesmo realiza, confiavelmente, a lubrificação do motor sem ser influenciado pela velocidade de revolução da roda.

[0027] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o motor de freio regenerativo é provido de modo a ser engatado na engrenagem primária. Ou seja, o motor de freio regenerativo é provido no motor. Uma vez que o motor de freio regenerativo é provido na proximidade do eixo de manivela do motor, o consumo de combustível pode ser reduzido sem alterar muito a estrutura do motor e sem prejudicar o sentido da operação do veículo como uma motocicleta.

[0028] De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma vez que o motor de freio regenerativo é acoplado à roda e pode ser usado como um motor de transmissão para acionar a roda, o motor de freio regenerativo pode ser efetivamente utilizado como um motor para um acionamento de roda.

[0029] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o veículo inclui uma controladora que faz com que o motor de freio regenerativo funcione em marcha lenta quando a velocidade de revolução do eixo de manivela é igual ou superior à razão de revolução (razão de engrenagem) da velocidade de revolução da engrenagem primária. Quando não é necessário aplicar um freio motor ao veículo, o motor de freio regenerativo funciona em marcha lenta, e o consumo de combus-

tível do motor pode ser ainda mais reduzido.

[0030] De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma vez que um mecanismo de conexão/desconexão se desconecta quando uma válvula de borboleta é aberta e se conecta quando a válvula de borboleta é fechada, uma rotação conjunta do motor poderá ser evitada, e o consumo de combustível poderá ser ainda mais aperfeiçoado.

[0031] De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma vez que o rotor do motor de freio regenerativo é provido coaxialmente com a engrenagem primária e a embreagem unidirecional, a expansão do tamanho do motor poderá ser suprimida.

[0032] De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma vez que uma unidade atuadora de cabo de acelerador que abre e fecha o acelerador é provida, quando o acelerador é aberto novamente, a rotação do eixo de manivela pode ser suavemente conectada em correspondência ao número de revoluções da transmissão sem a ocorrência de um choque.

[0033] Por conseguinte, um objeto da presente invenção é prover um veículo híbrido no qual um motor elétrico é disposto na proximidade do centro de um corpo de veículo a fim de reduzir uma expansão lateral.

[0034] A fim de alcançar o objeto acima mencionado, de acordo com uma modalidade da presente invenção, um veículo híbrido inclui um motor de combustão interna, um motor elétrico e um mecanismo de transmissão de força que transmite a força do motor de combustão interna e do motor elétrico para uma porção acionada. O motor de combustão interna fica suspenso sobre um corpo de veículo de uma maneira não oscilante, com um cilindro estendendo-se em uma direção substancialmente horizontal e um eixo de manivela provido de modo a ser orientado na direção da largura do veículo. O motor elétri-

co se situa na frente e acima do eixo de manivela do motor de combustão interna.

[0035] De acordo com uma modalidade da presente invenção, em uma extremidade do eixo de manivela do motor de combustão interna, é provido um mecanismo de velocidade variável para a troca de força do motor de combustão interna de modo a transmitir a força trocada para o mecanismo de transmissão de força.

[0036] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o motor elétrico e o mecanismo de velocidade variável são providos de uma maneira unilateral na direção da largura do veículo com relação ao motor de combustão interna.

[0037] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o motor elétrico é disposto lateralmente a um bloco de cilindro que constitui o cilindro e de uma maneira sobreposta ao bloco de cilindro em uma vista lateral.

[0038] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o mecanismo de transmissão de força é provido com uma porção de velocidade variável para a troca de força do motor de combustão interna e do motor elétrico no sentido de transmitir a força trocada para a porção acionada.

[0039] De acordo com uma modalidade da presente invenção, a força do motor de combustão interna é entrada pelo mecanismo de velocidade variável, em uma engrenagem de acionamento primária provida no eixo de manivela através de uma primeira embreagem unidirecional a ser transmitida da engrenagem de acionamento primária para o mecanismo de transmissão de força.

[0040] De acordo com uma modalidade da presente invenção, a engrenagem de acionamento primária é provida com uma engrenagem acionada de modo a engatar uma engrenagem de acionamento de motor do motor elétrico, sendo que a força do motor elétrico é entrada

na engrenagem acionada a ser transmitida da engrenagem de acionamento primária para o mecanismo de transmissão de força.

[0041] De acordo com uma modalidade da presente invenção, a engrenagem acionada e uma caixa de motor se sobrepõem entre si em uma vista lateral.

[0042] De acordo com uma modalidade da presente invenção, um motor de arranque é provido a partida do motor de combustão interna, sendo que o motor de arranque é disposto acima do cárter e de uma maneira sobreposta ao motor elétrico em uma vista lateral.

[0043] De acordo com uma modalidade da presente invenção, um mecanismo regulador usando um sistema de aceleração com fio para a operação do motor de combustão interna é provido, sendo que o mecanismo regulador é disposto acima do cilindro e de uma maneira sobreposta ao motor elétrico em uma vista lateral.

[0044] De acordo com uma modalidade da presente invenção, um atuador do mecanismo regulador se situa oposto ao motor elétrico na direção da largura com relação à linha de centro do veículo.

[0045] De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma linha de centro do veículo se situa entre o centro de um pistão do motor de combustão interna e o motor elétrico.

[0046] De acordo com uma modalidade da presente invenção, um elemento de tampa para cobrir o motor elétrico é provido com uma abertura de refrigeração para resfriar o motor elétrico.

[0047] De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma unidade de força composta do motor de combustão interna, do motor elétrico, e do mecanismo de transmissão de força, é suspensa por uma estrutura principal que se estende para trás e para baixo a partir de um tubo frontal, e um filtro de ar é fixado à estrutura principal. O filtro de ar é conectado ao motor através de uma passagem de admissão que se estende acima e na frente do motor, e um protetor de

perna é provido em ambos os lados de uma porção de cabeça do cilindro. Além disso, o motor elétrico é disposto atrás da passagem de admissão, entre o cilindro e a estrutura principal.

[0048] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o mecanismo de velocidade variável é uma embreagem centrífuga dupla provida no eixo de manivela. Ainda, uma primeira embreagem centrífuga de primeiro estágio é configurada de tal maneira que, quando a velocidade rotacional de uma primeira embreagem interna atinge uma primeira velocidade rotacional predeterminada, a primeira embreagem interna é conectada a uma embreagem externa. A embreagem externa forma uma engrenagem de anel de um mecanismo de engrenagem planetária provido no eixo de manivela. As engrenagens planetárias se engatam na engrenagem de anel com uma engrenagem solar rotativa em uma direção e são impedidas de girar na outra direção. A conexão da primeira embreagem interna à embreagem externa resulta em uma transmissão de força para as engrenagens planetárias de modo a permitir a engrenagem solar gire na outra direção, de modo que a rotação da embreagem externa se desacelere através dos carregadores para o suporte das engrenagens planetárias a serem transmitidas para o mecanismo de transmissão de força.

[0049] Além disso, uma embreagem centrífuga de segundo estágio é configurada de tal modo que, quando a velocidade rotacional de uma segunda embreagem interna girada integralmente com os carregadores atinge uma segunda velocidade rotacional predeterminada, a segunda embreagem interna é conectada à embreagem externa. A conexão da segunda embreagem interna à embreagem externa permite à engrenagem de anel, aos carregadores, e à engrenagem solar no sentido de girar integralmente em uma direção, de modo que a rotação da embreagem externa seja transmitida ao mecanismo de transmissão de força, sem desacelerar, através do mecanismo de engrenagem

planetária.

[0050] De acordo com uma modalidade da presente invenção, os carregadores são suportados por um cilindro circunferencial externo provido na circunferência externa do eixo de manivela de tal modo a ficarem rotativos com relação ao eixo de manivela. O cilindro circunferencial externo é conectado à engrenagem de acionamento primária através da primeira embreagem unidirecional. Ainda, a primeira embreagem interna e a segunda embreagem interna são conectadas através de uma segunda embreagem unidirecional. A segunda embreagem unidirecional é provida de modo a impedir que a segunda embreagem interna gire em uma direção com relação à primeira embreagem interna e permitir que a segunda embreagem interna gire na outra direção.

[0051] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o motor elétrico se situa na frente e acima do eixo de manivela do motor de combustão interna. Isto impede que o motor elétrico interfira na roda traseira, e o motor elétrico pode ser disposto na proximidade do centro do corpo de veículo, deste modo possibilitando uma redução da expansão lateral.

[0052] De acordo com uma modalidade da presente invenção, em uma extremidade do eixo de manivela do motor de combustão interna, é provido um mecanismo de velocidade variável para a troca de força do motor de combustão interna a fim de transmitir a força trocada para o mecanismo de transmissão de força. Sendo assim, a força do motor de combustão interna pode ser previamente trocada pelo mecanismo de velocidade variável a ser transmitido para o mecanismo de transmissão de força.

[0053] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o motor elétrico e o mecanismo de velocidade variável são providos de uma maneira unilateral na direção da largura do veículo com relação

ao motor de combustão interna, deste modo permitindo uma utilização efetiva de um espaço lateral para o motor de combustão interna.

[0054] De acordo com uma modalidade a presente invenção, o motor elétrico é disposto lateralmente ao bloco de cilindro que constitui o cilindro de uma maneira sobreposta com o bloco de cilindro em uma vista lateral. Sendo assim, é possível reduzir o comprimento vertical da unidade de força e diminuir o tamanho da unidade de força.

[0055] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o mecanismo de transmissão de força é provido com uma porção de velocidade variável para a troca de força a partir do motor de combustão interna e do motor elétrico no sentido de transmitir a força trocada para a porção acionada. Deste modo, a força do motor de combustão interna e do motor elétrico pode ser trocada pela porção de velocidade variável e em seguida transmitida para a porção acionada.

[0056] De acordo com uma modalidade da presente invenção, a força do motor de combustão interna é aplicada, pelo mecanismo de velocidade variável, para a engrenagem de acionamento primária provida no eixo de manivela através da primeira embreagem unidirecional a ser transmitida a partir da engrenagem de acionamento primária para o mecanismo de transmissão de força, desta maneira permitindo a rodagem do veículo usando a força do motor de combustão interna.

[0057] De acordo com uma modalidade da presente invenção, a engrenagem acionada para engatar a engrenagem de acionamento de motor do motor elétrico é provida na engrenagem de acionamento primária de uma maneira integralmente girada com a engrenagem de acionamento primária, e a força do motor elétrico é transmitida a partir da engrenagem de acionamento primária para o mecanismo de transmissão de força, permitindo, assim, a rodagem do veículo usando a força do motor elétrico. Além disso, ao desengatar a embreagem unidirecional, a transmissão de força do motor elétrico para o eixo de mani-

vela é impedida. Sendo assim, a rotação conjunta do motor de combustão interna durante a rodagem EV é impedida, aumentando a economia de combustível.

[0058] De acordo com uma modalidade da presente invenção, a engrenagem acionada e a caixa de motor se sobrepõem uma à outra em uma vista lateral. Com esta estrutura, a força do motor elétrico pode ser também desacelerada por meio do engate entre a engrenagem de acionamento e a engrenagem acionada do motor elétrico. Ainda, o motor elétrico e o mecanismo de velocidade variável podem ser dispostos próximos.

[0059] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o motor de arranque é disposto acima do cárter e sobreposto ao motor elétrico em uma vista lateral, deste modo diminuindo o tamanho da unidade de força.

[0060] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o mecanismo regulador é disposto acima do cilindro e sobreposto ao motor elétrico em uma vista lateral, deste modo diminuindo o tamanho da unidade de força.

[0061] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o atuador do mecanismo regulador se situa oposto ao motor elétrico na direção da largura com relação à linha de centro do veículo. Sendo assim, a expansão do atuador previne a interferência com o motor elétrico.

[0062] De acordo com uma modalidade da presente invenção, a linha de centro do veículo se situa entre o centro do pistão do motor de combustão interna e o motor elétrico. Isto permite a redução da expansão lateral e o aperfeiçoamento do desvio a partir do centro de gravidade da motocicleta.

[0063] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o elemento de tampa para cobrir o motor elétrico é provido com abertu-

ras de refrigeração para resfriar o motor elétrico, deste modo impedindo a geração de calor do motor elétrico.

[0064] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o motor elétrico é disposto atrás da passagem de admissão, entre o cilindro e a estrutura principal, deste modo permitindo a redução do tamanho da unidade de força.

[0065] De acordo com uma modalidade da presente invenção, o mecanismo de velocidade variável é uma embreagem centrífuga dupla provida no eixo de manivela. Da mesma forma, a embreagem centrífuga de primeiro estágio desacelera a rotação da embreagem externa através do mecanismo de engrenagem planetária a fim de transmitir a rotação para o mecanismo de transmissão de força. Além disso, a embreagem centrífuga de segundo estágio transmite a rotação da embreagem externa para o mecanismo de transmissão de força sem desacelerar a rotação através do mecanismo de engrenagem planetária. Esta estrutura permite uma mudança de engrenagem automática de acordo com a velocidade rotacional durante a operação do motor.

[0066] De acordo com uma modalidade da presente invenção, a primeira embreagem interna e a segunda embreagem interna são conectadas através da segunda embreagem unidirecional. A segunda embreagem unidirecional é provida de modo a impedir que a segunda embreagem interna gire em uma direção com relação à primeira embreagem interna e permitir que a segunda embreagem interna gire na outra direção. Com esta estrutura, é possível evitar, confiavelmente, os barulhos rotacionais das catracas durante a operação do motor. Além disso, uma redução das perdas de energia causadas pela rotação conjunta do cilindro circunferencial externo com a rotação da engrenagem de acionamento primária.

[0067] Outros âmbitos de aplicabilidade da presente invenção tornar-se-ão aparentes a partir da descrição detalhada feita em seguida.

No entanto, deve-se entender que a descrição detalhada e os exemplos específicos, embora indiquem modalidades preferidas da presente invenção, são oferecidos tão somente a título de ilustração, uma vez que várias mudanças e modificações dentro do espírito e âmbito de aplicação da presente invenção tornar-se-ão aparentes aos versados na técnica a partir desta descrição detalhada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0068] A presente invenção será mais amplamente entendida a partir da descrição detalhada feita em seguida e dos desenhos em anexo que são oferecidos tão-somente a título de ilustração, não sendo, portanto, limitativos da presente invenção, e nos quais:

[0069] A Figura 1 é uma vista lateral esquerda de uma motocicleta de acordo com a presente invenção;

[0070] A Figura 2 é uma vista em seção transversal parcial principal de um motor de acordo com a presente invenção;

[0071] A Figura 3 é uma vista em seção transversal explicando um eixo equilibrador do motor de acordo com a presente invenção e sua porção periférica;

[0072] As Figuras 4(a) e 4(b) são diagramas de princípio de uma embreagem unidirecional provida no motor de acordo com a presente invenção;

[0073] A Figura 5 ilustra a configuração de um sistema de motor de freio regenerativo provido no motor de acordo com a presente invenção;

[0074] A Figura 6 é um fluxograma operacional da Figura 5;

[0075] A Figura 7 ilustra um outro exemplo da Figura 5;

[0076] A Figura 8 é um fluxograma operacional da Figura 7;

[0077] A Figura 9 ilustra um outro exemplo da Figura 1;

[0078] A Figura 10 ilustra um outro exemplo das Figuras 1 e 9 e uma vista em seção transversal do motor de freio regenerativo provido

em uma roda no lado do acionamento;

[0079] A Figura 11 é um diagrama de uma modificação da Figura 10;

[0080] A Figura 12 é um diagrama de um outro exemplo da Figura 5;

[0081] A Figura 13 é um diagrama de um outro exemplo da Figura 2;

[0082] A Figura 14 é uma vista lateral de uma motocicleta de acordo com uma modalidade de um veículo híbrido da presente invenção;

[0083] A Figura 15 é uma vista em seção de uma unidade de força para a motocicleta mostrada na Figura 14;

[0084] A Figura 16 é uma vista em seção de um mecanismo de velocidade variável da unidade de força;

[0085] A Figura 17 é uma vista em seção tomada ao longo da linha IV-IV da Figura 16;

[0086] A Figura 18 é uma vista em seção tomada ao longo da linha V-V da Figura 16;

[0087] A Figura 19 é uma vista em seção tomada ao longo da linha VI-VI da Figura 16;

[0088] A Figura 20 é uma vista em seção de uma porção de velocidade variável, no ponto neutro, da unidade de força;

[0089] A Figura 21 é uma vista em seção, com um modo de transmissão, da porção de velocidade variável da unidade de força;

[0090] A Figura 22 é uma vista em seção da porção de velocidade variável, com um modo de baixa velocidade selecionado, da unidade de força;

[0091] A Figura 23 é uma vista lateral com porções partidas da unidade de força conforme observado a partir de um lado da mesma;

[0092] A Figura 24 é uma vista em perspectiva externa da unidade de força;

[0093] A Figura 25 é uma vista em seção parcial da unidade de força, ilustrando o relacionamento posicional entre o mecanismo regulador e um motor;

[0094] A Figura 26 é uma vista em seção de uma modificação do mecanismo de velocidade variável; e

[0095] A Figura 27 é uma vista em seção de uma modificação de uma porção de alojamento de catraca.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[0096] Em seguida, modalidades da presente invenção serão descritas em detalhe. Nas figuras e exemplos, os termos "para cima", "para baixo", "para trás", "à esquerda" e "à direita", respectivamente, indicam uma direção observada ao longo da direção dos sinais de referência.

[0097] A Figura 1 é uma vista lateral de um veículo de acordo com a presente invenção. Uma motocicleta 10 como um veículo é um veículo no qual um garfo frontal 13 é provido para suportar uma roda dianteira 12 que é fixada de maneira dirigível a uma extremidade frontal de uma estrutura de corpo de veículo 11. Um motor 14 é provido em uma parte central da estrutura de corpo de veículo 11. Um garfo traseiro 17 para suportar uma roda traseira 16 é fixado de maneira oscilante para cima/para baixo através de um eixo de pivô 18 a uma parte traseira inferior da estrutura de corpo de veículo 11.

[0098] A estrutura de corpo de veículo 11 tem um tubo frontal 21 provido em uma extremidade frontal à qual o garfo frontal 13 é fixado de maneira rotativa, um par de estruturas principais esquerda e direita 22 e 23 (apenas o sinal de referência frontal 22 é indicado) se estendem no sentido diagonal descendente atrás o tubo frontal 21 com um par de chapas de pivô esquerda e direita 24 e 26 (apenas o sinal de referência frontal 24 é indicado) estendendo-se no sentido descendente a partir das respectivas extremidades traseiras destas estruturas

principais 22 e 23. Uma estrutura inferior 27 se estende no sentido descendente a partir do tubo frontal 21 com um par de estruturas inferiores esquerda e direita 28 e 29 (apenas o sinal de referência frontal 28 é indicado) conectando esta estrutura inferior 27 às chapas de pivô esquerda e direita 24 e 26. Um par de trilhos de assento esquerdo e direito 33 e 34 (apenas o sinal de referência frontal 33 é indicado) se estende para trás a partir dos suportes superiores 31 e 32 (apenas o sinal de referência frontal 31 é indicado) e é fixado às respectivas extremidades superiores das chapas de pivô 24 e 26. Um par de subestruturas esquerda e direita 36 e 37 (apenas o sinal de referência frontal 36 é indicado) é fixado às respectivas extremidades traseiras destes trilhos de assento 33 e 34 e às partes intermediárias das chapas de pivô 24 e 26.

[0099] No garfo frontal 13, um guidão 41 é fixado a uma parte superior, uma chapa de número 42 é fixada a uma parte frontal, e um calibre de freio 44 de um freio de disco 43 é fixado a uma parte inferior.

[00100] No motor 14, uma transmissão 46 é integralmente provida em uma parte traseira, um cilindro 47 estendendo-se no sentido ascendente é provido em uma parte frontal, e o motor é fixado à estrutura de corpo de veículo 11.

[00101] Na transmissão 46, um eixo de transmissão 51 é provido em uma parte lateral, uma roda dentada de acionamento 52 é fixada ao eixo de transmissão 51, e uma correia 54 é disposta, juntamente com uma roda dentada acionada 53 integralmente provida com a roda traseira 16, em torno da roda dentada de acionamento 52.

[00102] Com a estrutura acima descrita, a força do motor 14 é transmitida através do eixo de transmissão 51 e da correia 54 para a roda traseira 16, como uma roda.

[00103] O cilindro 47 tem uma cabeça de cilindro 56. Na cabeça de

cilindro 56, um sistema de admissão 58 é conectado a uma parte traseira, e um sistema de escape 61 é conectado a uma parte frontal.

[00104] O sistema de admissão 58 tem um tubo de admissão 63 conectado à cabeça de cilindro 56, um corpo de acelerador 64 conectado ao tubo de admissão 63, e um filtro de ar 67 conectado através de um tubo de conexão 66 ao corpo de acelerador 64.

[00105] O sistema de escape 61 tem um cano de escape 71 com sua extremidade conectada à cabeça de cilindro 56 e um amortecedor 72 conectado à outra extremidade do cano de escape 71.

[00106] Uma unidade atuadora de cabo de acelerador (cabo de acelerador não mostrado) para abrir/fechar um acelerador pode ser provida na proximidade do corpo de acelerador 64.

[00107] No motor 14, quando o cabo de acelerador para abrir/fechar um acelerador é provido na proximidade de um corpo de acelerador 64, quando o acelerador é aberto novamente, a rotação do eixo de manivela pode ser suavemente conectada em correspondência ao número de revoluções da transmissão sem ocorrência de choque.

[00108] Um pára-choque dianteiro 81 é provido juntamente com um protetor 82 para cobrir uma parte frontal inferior do garfo frontal 13, um radiador 83, um tanque de combustível 84, um assento do motorista 86, um pára-choque traseiro 87 e um amortecedor traseiro 91 com a sua extremidade superior acoplada às laterais dos suportes superiores 31 e 32 e sua extremidade inferior acoplada ao lado do garfo traseiro 17 e às chapas de pivô 24 e 26 através de um mecanismo de ligação 92.

[00109] Na Figura 2, o motor 14 tem uma cárter 94 que acomoda o eixo de manivela 93, um cilindro 96 que se estende no sentido ascendente a partir da cárter 94 e no qual um pistão 95 é deslizavelmente provido, uma cabeça de cilindro 103 fixada de modo a cobrir a parte superior do cilindro 96, uma vela de ignição 105 fixada à cabeça de

cilindro 103 de modo a facear uma câmara de combustão 102, um eixo de came 107 fixado através de um prendedor de eixo de came 106 à cabeça de cilindro 103, e uma tampa de cabeça 112 que cobre a parte superior da cabeça de cilindro 103.

[00110] A câmara de combustão 102 é formada em uma região cercada pelo pistão 95 e cilindro 101, e uma câmara de válvula 111 é formada em uma região cercada pela cabeça de cilindro 103 e a tampa de cabeça 112.

[00111] O pistão 95 provido no cilindro 101 é acoplado ao eixo de manivela 93 através de um pino de pistão 114, uma haste de conexão 115 e um pino de manivela 116.

[00112] Uma roda dentada de came 123 é fixada a uma extremidade 122 do eixo de came a fim de acionar uma válvula de admissão/escape 121, uma roda dentada de acionamento de came 125 é fixada a uma extremidade 124 do eixo de manivela, e uma correia de came 126 é colocada entre a roda dentada de acionamento de came 125 e a roda dentada de came 123 de tal modo que a força do eixo de manivela 93 seja transmitida para o eixo de came 107.

[00113] A seguir, ainda com referência à Figura 5, uma estrutura a partir do eixo de came 93 para a roda dentada de acionamento 52 fixada ao eixo de transmissão 51 será descrita.

[00114] Uma engrenagem de acionamento de equilibrador 132 para acionar um eixo equilibrador a ser descrito mais adiante e uma embreagem unidirecional 133 são fixadas a uma outra extremidade 131 do eixo de manivela, uma engrenagem primária 137 é fixada a uma roda externa 134 da uma embreagem, e uma engrenagem acionada primária 138 engatada com a engrenagem primária 137 é provida coaxialmente com um eixo principal 141 provido abaixo do eixo de manivela 93. A engrenagem primária 137 é também engatada a uma engrenagem motor 144 fixada a um eixo motor 143 que se estende a partir do

motor de freio regenerativo 142.

[00115] O motor de freio regenerativo 142 permite a frenagem da roda traseira como uma roda (sinal de referência 16 na Figura 1) e permite a conversão do torque da roda traseira 16 em energia elétrica.

[00116] Um mecanismo de embreagem 146 para desconectar/conectar a força do motor 14 é acoplado à engrenagem acionada primária 138, o eixo principal 141 é fixado à saída do mecanismo de embreagem 146, uma transmissão 148 tendo um arranjo de engrenagem de acionamento 147 para mudar a velocidade de revolução do eixo de transmissão 51 é provida entre o eixo principal 141 e o eixo de transmissão 51, e o eixo de transmissão 51 como um eixo de saída é provido a jusante da transmissão 148.

[00117] A engrenagem primária 137 fixada à embreagem unidirecional 133 é engatada com a engrenagem motor 144 fixada ao eixo motor 143 que se estende a partir do motor de freio regenerativo 142 e é também engatada à engrenagem acionada primária 138.

[00118] O motor de freio regenerativo 142 é provido de modo a ser engatado na engrenagem primária 137. Ou seja, o motor de freio regenerativo 142 é provido no cárter 94 do motor 14. Uma vez que o motor de freio regenerativo 142 é provido na outra extremidade 131 do eixo de manivela do motor 14, o consumo de combustível pode ser reduzido sem alterar significativamente a estrutura do motor 14 e sem diminuir o sentido da operação do veículo como uma motocicleta. Sendo assim, a centralização de massa de veículo pode ser facilmente obtida.

[00119] Observa-se que no presente exemplo, o motor de freio regenerativo é provido de modo a ficar sempre engatado na engrenagem primária. No entanto, não há problema quando o motor de freio regenerativo é provido entre a engrenagem primária e o eixo de roda traseira como um eixo de transmissão de roda.

[00120] Na Figura 3, na cárter 94, o eixo equilibrador 153 tendo um peso de balanceamento 151 em sua extremidade e uma engrenagem de acionamento de bomba de gasolina 152 como um elemento constituinte do mecanismo de transmissão de força é provido em paralelo ao eixo de manivela 93, a engrenagem de acionamento de equilibrador 132 é fixada à outra extremidade 154 do eixo equilibrador, e uma engrenagem acionada de equilibrador 155 acionada com a engrenagem de acionamento de equilibrador 132 e um eixo de bomba de água 156 fixado à outra extremidade 154 do eixo equilibrador são providos.

[00121] Uma engrenagem acionada de bomba de gasolina 161 engatada na engrenagem de acionamento de bomba de gasolina 152 é fixada a um elemento de eixo 159 que se estende a partir de uma bomba de gasolina 158.

[00122] Com a estrutura acima descrita, quando o eixo equilibrador 153 é girado, a bomba de água 162 e a bomba de gasolina 158 podem ser giradas. Desta maneira, quando um motor refrigerado a água é usado, a bomba de água 162 é simultaneamente acionada além da bomba de gasolina 158.

[00123] Ainda com referência à Figura 2, a engrenagem acionada de equilibrador 155 fixada ao eixo equilibrador 153 é engatada à engrenagem de acionamento de equilibrador 132 fixada ao eixo de manivela 93, e o torque do eixo de manivela 93 é transmitido ao eixo equilibrador 153. O mecanismo de transmissão de força para acionar a bomba de gasolina 158 é constituído da engrenagem de acionamento de bomba de gasolina 152 provida no eixo equilibrador 153.

[00124] A engrenagem de acionamento de bomba de gasolina 152 é provida no eixo equilibrador 153 do motor 14 e a bomba de gasolina 158 é acionada com a engrenagem de acionamento de bomba de gasolina 152. Uma vez que a engrenagem de acionamento de bomba de gasolina 152 é provida no lado do eixo de manivela 93 como o lado a

montante a partir da embreagem unidirecional 133, a mesma realiza confiavelmente a lubrificação e a refrigeração do motor 14 sem ser influenciada pela velocidade de revolução da roda.

[00125] Na Figura 4, a embreagem unidirecional 133 tem um anel interno 135 fixado ao eixo de manivela 93 do motor com uma pluralidade de comes 136... (doravante "... " indica "uma pluralidade") dispostos de modo a cercarem o anel interno 135. Um anel externo 134 é disposto de modo a envolver estes comes 136... e aos quais a engrenagem primária 137 é fixada, como principais constituintes. Os comes 136... ficam sempre em contato com o anel interno 135 e com o anel externo 134.

[00126] A Figura 4(a) mostra uma disposição dos comes 136... quando o veículo se encontra em um modo normal de movimento. Quando a força em uma direção de seta a1 é aplicada ao anel interno 135, os comes 136... são direcionados para um sentido normal do anel interno 135, e atuam como escoras de suporte para transmitir a força na direção da seta a2 para o anel externo 134. O anel interno 135 e o anel externo 134, integrais entre si, são girados.

[00127] A Figura 4(b) mostra uma disposição dos comes 136... quando a velocidade se encontra em um modo de freio motor. Quando uma força de acionamento em uma direção b é aplicada ao anel externo 134, uma vez que os comes 136... são inclinados em uma direção de linha tangente do anel interno 135, a força do anel externo 134 é bloqueada, e o anel interno 135 não gira em função da força do anel externo 134.

[00128] Nas Figuras 4(a) e 4(b), para esclarecer que a força não é transmitida do anel externo 134 para o anel interno 135, folgas 199... são formadas entre o anel interno 135 e os comes 136... para fins de conveniência.

[00129] Com referência à Figura 2, a embreagem unidirecional 133

provida entre o eixo de manivela 93 e a engrenagem primária 137 transmite a força a partir do eixo de manivela 93 para a engrenagem primária 137, mas não transmite a força a partir da engrenagem primária 137 para o eixo de manivela 93.

[00130] Na Figura 5, o sistema de motor de freio regenerativo 164 tem o motor de freio regenerativo 142 acoplado através da engrenagem motora 144 à engrenagem primária 137 engatada na engrenagem acionada primária 138, uma bateria 165 que armazena a eletricidade gerada pelo motor de freio regenerativo 142, um interruptor eletromagnético 166 para desconexão/conexão entre a bateria 165 e o motor de freio regenerativo 142, uma controladora 167 para instruir a desconexão/conexão por parte do interruptor eletromagnético 166, um sensor de eixo de manivela 171 acoplado à controladora 167 a fim de detectar a velocidade de revolução do eixo de manivela 93, um sensor de engrenagem primária 172 acoplado à controladora 167 a fim de detectar a velocidade de revolução da engrenagem acionada primária 138, e a embreagem unidirecional 133 provida entre o eixo de manivela 93 e a engrenagem primária 137.

[00131] Observa-se que, uma vez que a engrenagem primária 137 está sempre engatada na engrenagem acionada primária 138, a velocidade de revolução da engrenagem primária 137 provida coaxialmente com o eixo de manivela 93 é obtida mediante a detecção da velocidade de revolução da engrenagem acionada primária 138 e multiplicação da velocidade de revolução da engrenagem acionada primária 138 por uma constante predeterminada.

[00132] Em seguida, a operação do veículo tendo o sistema de motor de freio regenerativo 164 acima descrito será descrita.

[00133] Quando a velocidade de revolução do eixo de manivela 93 e a velocidade de revolução da engrenagem primária 137 são comparadas entre si e a velocidade de revolução da engrenagem primária

137 excede a velocidade de revolução do eixo de manivela 93, o interruptor eletromagnético 166 é ligado para uma conexão entre a bateria 165 e o motor de freio regenerativo 142, de modo a fazer com que o motor de freio regenerativo 142 gere uma corrente de Foucault, de modo a aplicar um freio à engrenagem primária 137, desta maneira um freio correspondente a um freio motor poderá ser aplicado à roda traseira 16. Ao mesmo tempo, eletricidade é gerada pelo motor de freio regenerativo 142 e a eletricidade gerada pode ser armazenada na bateria 165.

[00134] Quando a interruptor eletromagnético 166 é desligado, uma vez que uma corrente de Foucault não é gerada no motor de freio regenerativo 142, um freio correspondente a um freio motor não é aplicado à roda traseira 16.

[00135] Nas Figuras 5 e 6, na etapa ST01 (doravante, na etapa STxx, "xx" indica um número de etapa), a velocidade de revolução (N1) do eixo de manivela 93 e a velocidade de revolução (N2) da engrenagem primária 137 são comparadas entre si. Quando a velocidade de revolução (N1) do eixo de manivela 93 é igual ou superior à velocidade de revolução (N2) da engrenagem primária 137, o interruptor eletromagnético 166 é desligado (ST02). Quando a velocidade de revolução (N1) do eixo de manivela 93 é inferior à velocidade de revolução (N2) da engrenagem primária 137, o interruptor eletromagnético 166 é ligado (ST03).

[00136] Durante a operação do veículo, tal como a operação em uma inclinação descendente, um assim chamado freio motor para reduzir o número de revoluções do motor 14 e transmitir o torque aplicado à roda traseira 16 do motor 14, e aplicar um freio à roda traseira (sinal de referência 16 na Figura 1) acoplada ao motor 14, é largamente utilizado.

[00137] Neste caso, na presente invenção, a embreagem unidireci-

onal 133 é provida entre o eixo de manivela 93 e a engrenagem primária 137, de tal modo que o torque da engrenagem primária 137 seja bloqueado e não seja transmitido ao eixo de manivela 93, e a energia relacionada ao torque da roda traseira 16 é absorvida com o motor de freio regenerativo 142 engatado na engrenagem primária 137.

[00138] Uma vez que a energia relacionada ao torque da roda traseira 16 é absorvida com o motor de freio regenerativo 142 quando a velocidade de revolução da roda traseira 16 é elevada, uma força de frenagem correspondente a um freio motor pode ser aplicada à roda traseira 16. Neste instante, o torque da engrenagem primária 137 não é transmitido ao eixo de manivela 93, por conseguinte, quando o número de revoluções da roda traseira 16 é aumentado, o número de revoluções do motor 14 não é aumentado. Ou seja, é possível aplicar um freio à roda traseira 16 como uma roda e converter o torque da roda traseira 16 em energia elétrica ao prover o motor de freio regenerativo 142 na engrenagem primária 137.

[00139] Uma vez que o número de revoluções do motor 14 não aumenta quando o número de revoluções da roda traseira 16 é aumentado, o consumo de combustível do motor 14 pode ser reduzido. Além disso, a energia pode ser efetivamente utilizada mediante ao converter a energia pelo torque da roda traseira 16 em energia elétrica.

[00140] Especialmente na presente invenção, a motocicleta 10 é provida com a controladora 167 que faz com que o motor de freio regenerativo 142 gere energia elétrica quando a velocidade de revolução da engrenagem primária 137 é alta na razão de revolução (razão de engrenagem) entre a engrenagem primária 137 e o eixo de manivela 93, ao mesmo tempo fazendo com que o motor de freio regenerativo 142 funcione em marcha lenta quando a velocidade de revolução do eixo de manivela 93 é igual ou superior à razão de revolução (razão de engrenagem) da velocidade de revolução da engrenagem primária

137.

[00141] A motocicleta 10 é provida com a controladora 167 que instrui o motor de freio regenerativo 142 para correr sem marcha lenta quando a velocidade de revolução do eixo de manivela 93 é igual ou inferior à velocidade de revolução da engrenagem primária 137. Uma vez que o motor de freio regenerativo 142 passa a correr sem marcha lenta quando não se faz necessário aplicar um freio motor ao veículo, o consumo de combustível do motor 14 pode ser ainda mais reduzido.

[00142] Além disso, no motor provido com o cabo de acelerador acima descrito, um ótimo consumo de combustível poderá ser obtido ao operar um acelerador utilizando a aceleração com fio.

[00143] Além disso, quando o acelerador (válvula borboleta) é uma vez retornado (fechado) e aberto outra vez, uma diferença entre o número de revoluções do eixo de manivela e o número de revoluções da engrenagem primária ocorre, no entanto, um ajuste pode ser feito pelo cabo de acelerador de tal modo que o número de revoluções seja suavemente colocado em correspondência (a revolução do eixo de manivela e a revolução da engrenagem primária são engatadas entre si e conectadas através da embreagem unidirecional) sem a ocorrência de um choque.

[00144] Observa-se que no presente exemplo, o motor de freio regenerativo é acoplado à engrenagem primária. No entanto, o mesmo pode ser acoplado à engrenagem acionada primária, ao eixo principal, ao eixo de transmissão e a um eixo de roda traseira como um eixo de transmissão da roda traseira provido a jusante da engrenagem primária sem nenhum problema.

[00145] Na Figura 7, a grande diferença com relação à Figura 5 é que no sistema de motor de freio regenerativo 164B, um inversor 174 e uma controladora de inversão 175 para controlar a inversão 174 são adicionados entre o motor de freio regenerativo 142B e a bateria 165B

e um sensor de velocidade de roda 176 a fim de detectar a velocidade do veículo é adicionado à roda. Na estrutura acima descrita, em uma condição predeterminada, o motor de freio regenerativo 142B pode ser usado não somente como um gerador, mas também como um motor de acionamento de roda traseira. Não há nenhuma grande diferença nas demais porções do primeiro exemplo.

[00146] Nas Figuras 7 e 8, na etapa ST11, é determinado se a velocidade do veículo detectada pelo sensor de velocidade de roda 176 é menor ou não que uma velocidade predeterminada (V_t) (ST11).

[00147] Quando é determinado que a velocidade do veículo é inferior à velocidade predeterminada (V_t), um interruptor eletromagnético 166B é ligado (ST12), e o motor de freio regenerativo 142B é usado como um motor de transmissão de roda traseira. Neste instante, a injeção de combustível para o motor 14 é cortada.

[00148] Quando é determinado que a velocidade do veículo é igual ou maior que a velocidade predeterminada (V_t), em uma condição predeterminada, o motor de freio regenerativo 142B é usado como um gerador.

[00149] Na etapa ST21, quando é determinado que a velocidade do veículo é igual ou maior que a velocidade predeterminada (V_t), a velocidade de revolução (N_1) de um eixo de manivela 93B e a velocidade de revolução (N_2) de uma engrenagem primária 137B são comparadas entre si. Quando é determinado que a velocidade de revolução (N_1) do eixo de manivela 93B é igual ou maior que a velocidade de revolução (N_2) da engrenagem primária 137B, o interruptor eletromagnético 166B é desligado (ST22). Quando é determinado que a velocidade de revolução (N_1) do eixo de manivela 93B é menor que a velocidade de revolução (N_2) da engrenagem primária 137B, o interruptor eletromagnético 166B é desligada (ST23).

[00150] Desta maneira, além do uso do motor de freio regenerativo

142B como um freio motor (gerador), o motor de freio regenerativo pode ser efetivamente utilizado como um motor para a transmissão da roda traseira.

[00151] Observa-se que o uso do motor não se limita ao acionamento da roda traseira, o motor podendo ser disposto em uma roda dianteira.

[00152] A Figura 9 indica que mesmo em um veículo provido com um motor 14C no qual um cilindro 47C é disposto aproximadamente horizontal, é possível se prover o motor 14C com uma embreagem unidirecional e um motor de freio regenerativo, como no caso da Figura 1.

[00153] A grande diferença com relação à Figura 1 é que uma estrutura principal 22C é provida no centro em uma direção de largura de veículo, e pára-choques traseiros esquerdo e direito 91L e 91R para suportar uma roda traseira 16C são providos. No motor 14C, o cilindro 47C é provido em uma posição frontal na direção aproximadamente horizontal. Não há grande alteração nas demais porções.

[00154] A Figura 10 mostra um exemplo no qual o motor de freio regenerativo 142 é fixado à roda traseira da motocicleta mostrada na Figura 1 ou 9.

[00155] Uma roda traseira 16D é suportada em uma extremidade traseira de um garfo traseiro 17D.

[00156] A roda traseira 16D tem um cubo 181 e um aro 182 que é provido em torno do cubo 181 e ao qual um pneu 183 é fixado. O cubo 181 tem uma caixa de cubo 186 rotativamente suportada com um eixo de roda traseira 184 através de um rolamento 185.

[00157] Um rotor 188 do motor de freio regenerativo 142D é fixado dentro da caixa de cubo 186, e um estator 189 do motor de freio regenerativo 142D é fixado ao eixo de roda traseira 184 de modo a ficar oposto ao rotor 188.

[00158] O motor de freio regenerativo 142D é acoplado à roda traseira 16D. Uma vez que o motor de freio regenerativo 142D pode também ser utilizado como um freio motor para acionar a roda traseira 16D, o motor de freio regenerativo 142D pode ainda ser efetivamente utilizado como um motor para acionar uma roda.

[00159] A Figura 11 mostra um exemplo no qual uma embreagem unidirecional 133Z é fixada à roda traseira da motocicleta. Uma vez que os demais elementos constituintes são iguais aos da Figura 10, as explicações dos elementos serão omitidas.

[00160] Na Figura 12, um mecanismo de desconexão/conexão 191 é provido entre a engrenagem motor 144 e o eixo motor 143 do motor de freio regenerativo.

[00161] A grande diferença com relação à Figura 5 é que o mecanismo de desconexão/conexão 191 para desconexão quando o acelerador é aberto e para conexão quando o acelerador está fechado é provido entre a engrenagem primária 137 e o motor de freio regenerativo 142. Não existe nenhuma grande mudança nas demais porções.

[00162] Uma vez que o mecanismo de desconexão 191 para desconexão quando o acelerador está aberto e para conexão quando o acelerador está fechado é provido, a rotação em conjunto do motor de freio regenerativo 142 pode ser impedida, e o consume de combustível pode ser ainda mais aperfeiçoado.

[00163] Na Figura 13, a diferença principal com relação à Figura 2 é que o motor de freio regenerativo 142 é provido na outra extremidade 131 do eixo de manivela coaxialmente com o eixo de manivela. Não há grande diferença nas demais porções. A seguir, a porção alterada será descrita.

[00164] A embreagem unidirecional 133 é fixada à outra extremidade 131 do eixo de manivela, o motor de freio regenerativo 142 tendo um rotor 139 e um estator 140 é provido fora da embreagem unidireci-

onal 133, e um eixo externo 150 integrado ao rotor 139 e rotativamente ajustado em torno do eixo de manivela 93 através de mancais de agulha 149... é provido. A engrenagem primária 137 é fixada ao eixo externo 150, e a engrenagem acionada primária 138 engatada na engrenagem primária 137 é provida coaxialmente com o eixo principal 141 provido abaixo do eixo de manivela 93. A engrenagem primária 137 também funciona como a engrenagem 132 para acionar a bomba de gasolina 158.

[00165] O motor de freio regenerativo 142 permite a frenagem da roda traseira como uma roda (sinal de referência 16 nas Figuras 1 e 9) e permite a conversão do torque da roda traseira 16 em energia elétrica.

[00166] Na Figura 13, o rotor 139 do motor de freio regenerativo é provido coaxialmente com a engrenagem primária 137 e a embreagem unidirecional 133.

[00167] O motor de freio regenerativo 142 é provido no motor 14. Como o motor de freio regenerativo 142 é provido na outra extremidade 131 do eixo de manivela do motor 14. Deste modo, o consumo de combustível pode ser reduzido sem prejudicar o sentido da operação do veículo como uma motocicleta. A centralização de massa de veículo pode ser facilmente obtida.

[00168] Observa-se que a presente invenção é aplicada a uma motocicleta nas modalidades. No entanto, a mesma é aplicável a um veículo de três rodas, e é aplicável a um veículo em geral sem nenhum problema. Além disso, a presente invenção é preferível para uma motocicleta tendo uma embreagem unidirecional.

[00169] Em seguida, uma modalidade de um veículo híbrido da presente invenção será descrita com referência aos desenhos em anexo. A Figura 14 é uma vista lateral de acordo com uma modalidade do veículo híbrido da presente invenção.

[00170] O veículo híbrido da presente invenção é uma motocicleta. Uma estrutura de corpo 2' da motocicleta 1' inclui um tubo frontal 21' para suportar de maneira dirigível um garfo dianteiro 24', uma estrutura principal 22' que se estende para trás e no sentido descendente a partir do tubo frontal 21', e um par de estruturas traseiras esquerda e direita 23' conectadas a uma porção traseira da estrutura principal 22' de modo a se estender para trás e no sentido ascendente. Uma roda dianteira WF é articulada com uma extremidade inferior do garfo dianteiro 24', e um guidão 25' em forma de barra é acoplado a uma porção superior do garfo dianteiro 24'. Um pára-lama dianteiro 26a' para cobrir a roda dianteira WF a partir de cima é suportado pelo garfo dianteiro 24'. Ainda, a motocicleta 1' é provida com protetores de perna 26b' que se estendem para trás e no sentido descendente a partir do lado superior do pára-lama dianteiro 26a de modo a proteger as pernas de um ocupante.

[00171] Abaixo da estrutura principal 22', é disposto um motor (um motor de combustão interna) 5' com um eixo de cilindro C em uma direção substancialmente horizontal e com um eixo de manivela 50' (vide Figura 15) provido de modo a ser orientado em uma direção da largura do veículo. O motor 5' é suspenso pela estrutura de corpo 2' de tal maneira a ficar suportado pelas chapas de suspensão 27' e uma chapa de pivô 28'.

[00172] Uma extremidade frontal de um garfo traseiro 29' é suportada de maneira oscilante em uma direção vertical sobre a chapa de pivô 28', e uma roda traseira WR é articulada a uma extremidade traseira do garfo traseiro 29'. Ainda, um pára-choque traseiro 30 é provido entre as estruturas traseiras 23' da estrutura de corpo 2' e o garfo traseiro 29'.

[00173] O motor 5', juntamente com um motor (um motor elétrico) 6' e um mecanismo de transmissão de força 7', constitui uma unidade de

força P a ser descrita mais adiante. Ainda, a saída do mecanismo de transmissão de força 7' é transmitida para a roda traseira WR que serve como uma porção acionada através de uma correia de transmissão 31'.

[00174] Além disso, acima do motor 5', são dispostos um mecanismo de acelerador 32', um motor de arranque 33', e um filtro de ar 36' fixado à estrutura principal 22' (vide também Figura 23). Ainda, um tanque de combustível 34' é disposto acima da roda traseira WR. Uma caixa de armazenamento 35', disposta na frente do tanque de combustível 34', e o tanque de combustível 34' são cobertos com uma tampa que pode ser aberta, de cima, com um assento de motorista S tal como um assento em tandem.

[00175] A seguir, uma unidade de força para o veículo híbrido de acordo com a presente modalidade será descrita em detalhe com referência às Figuras 15 a 24. A Figura 15 é uma vista em seção da unidade de força para a motocicleta mostrada na Figura 14, na qual o sinal de referência O indica uma linha de centro de veículo mostrando o centro na direção da largura.

[00176] A unidade de força P é composta principalmente do motor 5' e do motor 6' que servem como fontes de transmissão, o mecanismo de transmissão de força 7' para a transmissão de força do motor 5' e o motor 6' para a roda traseira WR, uma embreagem centrífuga dupla 8' que serve como um mecanismo de velocidade variável para a troca de força do motor 5' entre o motor 5' e o mecanismo de transmissão de força 7' para transmitir a força para o mecanismo de transmissão de força 7', e uma bomba de gasolina 9'.

[00177] Uma bateria não-mostrada é conectada ao motor 6' e ao motor de arranque 33'. Quando o motor 6' funciona como um motor e quando o motor de arranque 33' funciona como um arranque, a bateria é configurada de modo a prover força para o motor 6' e para o motor

de arranque 33'. Ainda, quando o motor 6 funciona como um gerador, a bateria é configurada de modo a ser carregada com uma força elétrica regenerativa. A bateria pode ser montada, por exemplo, em um espaço axialmente adjacente ao tanque de combustível 34', conforme mostrado pelo sinal de referência B1 da Figura 14 ou, de maneira alternativa, pode ser montado em um espaço dentro dos protetores de perna esquerdo e direito 26b', conforme mostrado pelo sinal de referência B2.

[00178] Uma válvula de borboleta para controlar a quantidade de ar é provida de maneira rotativa dentro de um tubo de admissão do motor 5'. A válvula de borboleta (não mostrada) é alojada dentro do mecanismo de estrangulamento 32' a ser girado de acordo com uma variável manipulada de um acelerador de mão (não mostrado) operado por um ocupante. Na presente modalidade, é instalado um sistema de aceleração com fio TBW (throttle-by-wire) para a detecção de uma abertura de acelerador operada pelo ocupante e cálculo de uma abertura ótima da válvula de borboleta com base na abertura de acelerador detectada e nos sinais de vários tipos de sensores no sentido de fazer a abertura e o fechamento da válvula de borboleta (não mostrada) com um atuador 320 (vide Figura 23) com base na abertura de estrangulamento calculada. Na Figura 23, o sinal de referência 321 indica um corpo de acelerador que constitui uma passagem de admissão 322 que conecta o motor 5' e o filtro de ar 36'; 323, um eixo de válvula de borboleta 324, um injetor 570, e um suspensor de motor.

[00179] O motor 5' inclui um pistão 52' acoplado ao eixo de manivela 50' através de uma haste de conexão 51'. O pistão 52' é deslizável dentro de um cilindro 54' provido em um bloco de cilindro 53', e o bloco de cilindro 53' é provido de tal modo que o eixo geométrico C do cilindro 54' seja substancialmente horizontal. Uma cabeça de cilindro 55a' e uma tampa de cabeça 55b' são fixadas a uma superfície frontal do

bloco de cilindro 53'. Ainda, uma câmara de combustão para a queima de uma mistura de ar e combustível na mesma é formada pela cabeça de cilindro 55a', o cilindro 54', e o pistão 32'. Conforme mostrado na Figura 14, o protetor de perna 26b' é provido em ambos os lados da tampa de cabeça 55b'.

[00180] Na cabeça de cilindro 55a', são providas uma válvula (não mostrada) para o controle da admissão ou escape da mistura de ar e combustível na ou a partir da câmara de combustão, e uma vela de ignição 56'. A abertura e fechamento da válvula são controlados por meio da rotação de um eixo de came 37' articulado para a cabeça de cilindro 55a'. O eixo de came 37' é provido com uma roda dentada acionada 38' em uma extremidade do mesmo, e uma correia de came sem fim 39 é esticada entre a roda dentada acionada 38' e uma roda dentada de acionamento 40' provida em uma extremidade do eixo de manivela 50'. Ainda, uma engrenagem acionada de arranque 41' conectada ao motor de arranque 33' é integralmente fixada, por um encaixe em ranhura, ao eixo de manivela 50' adjacente à roda dentada de acionamento 40'.

[00181] O eixo de manivela 50' é suportado através dos respectivos rolamentos 42' por meio de um cárter esquerda 57L' e um cárter direito 57R' (doravante, a combinação do cárter esquerdo 57L' e do cárter direito 57R' será referida como uma cárter 57'). Uma caixa de arranque 43' é acoplada ao lado esquerdo na direção lateral do cárter 57', e um alternador 44' (um gerador de corrente alternada ACG) que serve como um motor de rotor externo é acomodado dentro da caixa de estator 43'. Uma tampa de cárter 80' para a contenção da embreagem centrífuga dupla 8' é acoplada ao lado direito na direção lateral do cárter 57'. Além disso, uma tampa de embreagem 85' para suportar o eixo de manivela 50' através de um rolamento 45' é acoplada a uma borda direita da tampa de cárter 80'. Uma caixa de motor 60' é acoplada a um

espaço na frente do lado de dentro da tampa de cárter 80', lateral ao bloco de cilindro 53'. O motor 6' com uma engrenagem de acionamento de motor 62' fixada ao eixo de saída do motor 61' é integralmente acomodado dentro da caixa de motor 60'.

[00182] Além disso, um rotor externo 442 oposto a um estator interno 441 que constitui o alternador 44' é fixado a uma extremidade esquerda do eixo de manivela 50', e uma primeira embreagem interna 81' da embreagem centrífuga dupla 8' é encaixada em ranhura em uma extremidade direita do eixo de manivela 50'. Ainda, sobre o eixo de manivela 50', uma engrenagem de acionamento primária 58' e um eixo circunferencial externo 46' (cilindro circunferencial externo) são dispostos entre a haste de conexão 51' e a primeira embreagem interna 81' de tal modo a ficarem rotativos com relação ao eixo de manivela 50' e cobrir a circunferência externa do eixo de manivela 50'.

[00183] A engrenagem de acionamento primária 58' se engata em uma embreagem acionada primária 72' fixada a um eixo principal 70' do mecanismo de transmissão de força 7' a ser descrito mais adiante. Ainda, uma engrenagem acionada 59' tendo um diâmetro maior que o da engrenagem de acionamento primária 58' é fixada adjacente à engrenagem de acionamento primária 58' de uma maneira integralmente rotativa.

[00184] A engrenagem acionada 59' se engata na engrenagem de acionamento de motor 62', com um diâmetro interno da engrenagem acionada 59' configurado de modo a ter um espaço de abertura direito, e é conectada ao eixo circunferencial externo 46' através de uma embreagem unidirecional 47' acomodada no espaço. Ainda, a engrenagem acionada 59' e a caixa de motor 60' são dispostas de maneira sobreposta em uma vista lateral.

[00185] A embreagem unidirecional 47' é engatada de modo a transmitir força a partir do eixo circunferencial externo 46' para a en-

grenagem acionada 59' quando a velocidade rotacional do eixo circunferencial externo 46' é maior que a da engrenagem acionada 59', e a embreagem unidirecional 47' é desengatada de modo a cortar a transmissão de força quando a velocidade rotacional da engrenagem acionada 59' é maior que a do eixo circunferencial externo 46'.

[00186] A embreagem centrífuga dupla 8' é composta, por exemplo, conforme mostrado nas Figuras 17 a 20, da primeira embreagem interna 81', uma segunda embreagem interna 82', um mecanismo de engrenagem planetária 83', e um mecanismo de embreagem de catraca 84'. Conforme acima descrito, a primeira embreagem interna 81' é encaixada em ranhura no eixo de manivela 50' de modo a girar integralmente com o eixo de manivela 50'. Por outro lado, a segunda embreagem interna 82' é encaixada em ranhura na circunferência externa do eixo circunferencial externo 46' de modo a ser configurado a girar integralmente com o eixo circunferencial externo 46'.

[00187] O mecanismo de engrenagem planetária 83' é composto de uma engrenagem solar 831, uma engrenagem de anel 832, engrenagens planetárias 833 de modo a se engatarem entre a engrenagem solar 831 e a engrenagem de anel 832, e carregadores planetários 834 de modo a suportar as engrenagens planetárias 833. Os carregadores planetários 834 são conectados à segunda embreagem interna 82' a ser configurada de modo a girar integralmente com os mesmos.

[00188] A engrenagem de anel 832 funciona como uma embreagem externa da primeira embreagem interna 81' e da segunda embreagem interna 82'. Quando a velocidade rotacional da primeira embreagem interna 81' atinge uma primeira velocidade rotacional predeterminada, um peso da primeira embreagem interna 81' entra em contato com uma superfície periférica interna da engrenagem de anel 832 a ser colocada em um estado engatado. Além disso, quando a velocidade rotacional da segunda embreagem interna 82' atinge uma segunda velo-

cidade rotacional predeterminada maior que a primeira velocidade rotacional predeterminada, o peso da segunda embreagem interna 82' entra em contato com uma superfície periférica interna da engrenagem de anel 832 a ser colocada em um estado engatado. A engrenagem solar 831 é conectada ao mecanismo de embreagem de catraca 84'.

[00189] O mecanismo de embreagem de catraca 84' é composto de um elemento de suporte de catraca 841 disposto sobre a circunferência externa do eixo circunferencial externo 46' de uma maneira relativamente rotativa e tendo um flange 840; uma pluralidade de catracas 843 suportada pelo flange 840; e uma porção de alojamento de catraca 844 estendida a partir da tampa de cárter 80'. A engrenagem solar 831 do mecanismo de engrenagem planetária 83' é encaixada em ranhura na circunferência externa do elemento de suporte de catraca 841 a ser configurada de modo a girar integralmente com a mesma. Ainda, quando o elemento de suporte de catraca 841 tenta girar no sentido anti-horário usando a força da engrenagem solar 831, as catracas 843 se engatam nas ranhuras 845 da porção de alojamento de catraca 844 que se estende a partir da tampa de cárter 60' de modo a travar a rotação do elemento de suporte de catraca 841. Em contrapartida, quando o elemento de suporte de catraca 841 tenta girar no sentido horário, as catracas 843 não se engatam nas ranhuras 845 da porção de alojamento de catraca 844 de modo a desocupar o elemento de suporte de catraca 841. Ainda, borrachas à prova de vibração 846 são fixadas por cozimento às respectivas ranhuras 845.

[00190] Na embreagem centrífuga dupla 8' construída desta maneira, quando a velocidade rotacional do eixo de manivela 50' é menor que a primeira velocidade rotacional predeterminada, a primeira embreagem interna 81' girada integralmente com o eixo de manivela 50' não tem contato com uma superfície periférica interna da engrenagem de anel 832 a ser colocada em um estado desengatado, de modo que

a força do eixo de manivela 50' fica impedida de ser transmitida para o mecanismo de transmissão de força 7'.

[00191] Em contrapartida, quando a velocidade rotacional do eixo de manivela 50' atinge a primeira velocidade rotacional predeterminada, o peso da primeira embreagem interna 81' entra em contato com a superfície periférica interna da engrenagem de anel 832 a ser colocada em um estado engatado. Neste instante, a engrenagem de anel 832 gira no sentido horário e os carregadores planetários 834 também giram no sentido horário através das engrenagens planetárias 833 que se engatam na engrenagem de anel 832, de modo que um torque rotacional anti-horário atue sobre a engrenagem solar 831. Ainda, um torque rotacional anti-horário atua sobre as catracas 843 através do elemento de suporte de catraca 841 encaixado nas ranhuras da engrenagem solar 831 de modo a se engatar nas catracas 843 com as ranhuras 845 da porção de alojamento de catraca 844, desta forma travando a engrenagem solar 831. Deste modo, a força transmitida a partir do eixo de manivela 50' para os carregadores planetários 834 é desacelerada para ser transmitida para o eixo circunferencial externo 46' girado integralmente com os carregadores planetários 834. Quando a velocidade rotacional do eixo circunferencial externo 46' é maior que a da engrenagem acionada 59' que se engata com a engrenagem de acionamento de motor 62', a embreagem unidirecional 47' é engatada de modo a transmitir a força do eixo de manivela 50' para a engrenagem de acionamento primária 58' girada integralmente com a engrenagem acionada 59', e em seguida transmitir a força para o mecanismo de transmissão de força 7' através da engrenagem acionada primária 72' por meio do engate da engrenagem acionada primária 72 com a engrenagem de acionamento primária 58'.

[00192] Por outro lado, quando, através do acionamento do motor 6', a velocidade rotacional da engrenagem acionada 59' é maior que a

do eixo circunferencial externo 46', a embreagem unidirecional 47' é desengatada de modo a impedir que a força do eixo de manivela 50' seja transmitida para o mecanismo de transmissão de força 7'.

[00193] Ainda, quando, através do engate da primeira embreagem interna 81', a velocidade rotacional da segunda embreagem interna 82' que segue a rotação dos carregadores planetários 834 atinge a segunda velocidade rotacional predeterminada, o peso da segunda embreagem interna 82' entra em contato com a superfície periférica interna da engrenagem de anel 832 a ser colocada em um estado engatado. Neste instante, a engrenagem de anel 832 e os carregadores planetários 834 giram integralmente através da segunda embreagem interna 82', e são também integrados à engrenagem solar 831. Ou seja, o mecanismo de engrenagem planetário 83' é colocado em um estado integrado. Neste instante, um torque rotacional horário atua sobre as catracas 843 através do elemento de suporte de catraca 841 encaixado nas ranhuras da engrenagem solar 831, e as catracas 843 não se engatam nas ranhuras 845 da porção de alojamento de catraca 844 de modo a desocupar o elemento de suporte de catraca 841. Sendo assim, a força transmitida a partir do eixo de manivela 50' para o mecanismo de engrenagem planetária 83' é transmitida, sem desacelerar, para o eixo circunferencial externo 46' girado integralmente com os carregadores planetários 834. Ainda, quando a velocidade rotacional do eixo circunferencial externo 46' é maior que a da engrenagem acionada 59' que se engata na engrenagem de acionamento de motor 62' do motor 6, a embreagem unidirecional 47' é engatada de modo a transmitir a força do eixo de manivela 50' para a engrenagem de circuito primária 58' girada integralmente com a engrenagem acionada 59', e em seguida transmitir a força para o mecanismo de transmissão de força 7' através da engrenagem acionada primária 72' por meio do engate da engrenagem acionada primária 72' com a engrenagem de aci-

onamento primária 58'.

[00194] Por outro lado, quando, através do acionamento do motor 6', a velocidade rotacional da engrenagem acionada 59' é maior que a do eixo circunferencial externo 46', a embreagem unidirecional 47' é desengatada de modo a impedir que a força do eixo de manivela 50' seja transmitida para o mecanismo de transmissão de força 7.

[00195] Conforme acima descrito, o motor 6' é construído com a engrenagem de acionamento de motor 62' fixada ao eixo de saída de motor 61', e a engrenagem de acionamento de motor 62' sempre se engata na engrenagem acionada 59' provida em torno do eixo de manivela 50'. Sendo assim, a força do motor 6' é transmitida para a engrenagem acionada 59 por meio do engate da engrenagem de acionamento de motor 62' e da engrenagem acionada 59' entre si, e, em seguida, transmitida a partir da engrenagem de acionamento primária 58' girada integralmente com a engrenagem acionada 59' para o mecanismo de transmissão de força 7' através da engrenagem acionada primária 72' por meio do engate da engrenagem acionada primária 72' com a engrenagem de acionamento primária 58'. A engrenagem acionada 59' é conectada ao eixo circunferencial externo 46' através da embreagem unidirecional 47'. Sendo assim, a força do motor 6' é transmitida para o mecanismo de transmissão de força 7' apenas quando a velocidade rotacional da engrenagem acionada 59' é maior que a do eixo circunferencial 46'. Neste instante, a embreagem unidirecional 47 se desengata de modo a impedir que a força do motor 6' seja transmitida para o eixo circunferencial externo 46'. Por outro lado, quando a velocidade rotacional do eixo circunferencial externo 46' é maior que a da engrenagem acionada 59', a força do eixo de manivela 50' é transmitida para o mecanismo de transmissão de força 7', de modo que o motor 6' siga a rotação do eixo de manivela 50'. Neste caso, de acordo com o estado da carga (SOC) da bateria, um auxílio por

parte do motor 6' pode ser realizado ou, de maneira alternativa, a carga regenerativa pode ser executada. Ainda, a carga pode ser reduzida em função do controle de torque zero.

[00196] Em seguida, o mecanismo de transmissão de força 7' será descrito.

[00197] O mecanismo de transmissão de força 7' é provido com uma porção de velocidade variável 73' entre o eixo principal 70' e um eixo secundário 71'. Conforme acima descrito, a engrenagem acionada primária 72' para se engatar na engrenagem de acionamento primária 58 provida sobre a circunferência externa do eixo de manivela 50' é fixada a uma extremidade direita do eixo principal 70'. Uma roda dentada de acionamento 74' é fixada à extremidade esquerda do eixo secundário 71', e a força transmitida ao eixo principal 70' é transmitida para a roda traseira WR através da correia de transmissão 31' (vide Figura 14) enrolada em torno da roda dentada de acionamento 74'. Na extremidade direita do eixo secundário 71', é provida uma engrenagem de saída de detecção de velocidade de veículo 77' para se engatar em uma engrenagem de entrada de detecção de velocidade de veículo 76' rotativamente provida sobre um sub-eixo 75'. Ainda, no cárter 57', um detector 78' para detectar velocidade é provido em uma posição oposta à da engrenagem de entrada de detecção de velocidade de veículo 76'.

[00198] A porção de velocidade variável 73 é composta de uma engrenagem de acionamento de baixa velocidade 731 provida sobre a circunferência externa do eixo principal 70' de uma maneira relativamente rotativa; uma engrenagem de troca de acionamento de alta velocidade 732 disposta sobre a circunferência do eixo principal 70' de modo a girar integralmente com o eixo principal 70', e provida de maneira deslizável ao longo de um eixo geométrico do eixo principal 70'; uma engrenagem acionada de baixa velocidade 733 encaixada nos

sulcos da circunferência externa do eixo secundário 71' a fim de girar integralmente com o eixo secundário 71'; uma engrenagem acionada de alta velocidade 734 provida sobre a circunferência externa do eixo secundário 71' de uma maneira relativamente rotativa; e um trocador 735 disposto sobre a circunferência externa do eixo secundário 71' de modo a girar integralmente com o eixo secundário 71' e provido de maneira deslizável ao longo de um eixo geométrico do eixo secundário 71'. A engrenagem de acionamento de baixa velocidade 731 e a engrenagem acionada de baixa velocidade 733 sempre se engatam entre si de modo a constituírem um par de engrenagens de baixa velocidade 736. A engrenagem de troca de acionamento de alta velocidade 732 e a engrenagem acionada de alta velocidade 734 sempre se engatam entre si de modo a constituírem um par de engrenagens de alta velocidade 737.

[00199] Sob condições normais, a porção de velocidade variável 73' é ajustada de modo que o veículo ande em um modo de acionamento utilizando o par de engrenagens de alta velocidade 737. Quando um torque maior é exigido, a velocidade consegue entrar em um modo de baixa velocidade utilizando o par de engrenagens de baixa velocidade 736. Para tanto, um ocupante oscila um pedal de troca (não mostrado), mudando, assim, do modo neutro para o modo de acionamento, ou para o modo de baixa velocidade.

[00200] No modo neutro, conforme mostrado na Figura 20, a engrenagem de troca de acionamento de alta velocidade 732 e a engrenagem de acionamento de baixa velocidade 731 não se engatam entre si. Da mesma forma, o trocador 735 e a engrenagem acionada de alta velocidade 734 não se engatam entre si. Mesmo quando o eixo principal 70' gira, portanto, a transmissão de força para o eixo secundário 71' por meio de ambos os pares de engrenagem de baixa velocidade 736 e de alta velocidade 737 é impedida.

[00201] Quando o ocupante oscila o pedal de troca para um lado a fim de selecionar o modo de acionamento a partir do neutro, o trocador 735 desliza para a engrenagem acionada de alta velocidade 734 a fim de engatar uma porção de engate 734a formada sobre a engrenagem acionada de alta velocidade 734 e uma porção de engate 735a formada sobre o trocador 735 entre si, conforme mostrado na Figura 21. Sendo assim, conforme mostrado no desenho, a força entrada no eixo principal 70' é transmitida a partir da engrenagem de troca de acionamento de alta velocidade 732 para a roda dentada de acionamento 74' do eixo secundário 71' por meio do par de engrenagens de alta velocidade 737 e o trocador 735. Em contrapartida, quando o ocupante oscila o pedal de troca para o outro lado a fim de trocar novamente para neutro, o trocador 735 volta para a posição neutra a fim de soltar o engate entre a porção de engate 734a e a porção de engate 735a.

[00202] Da mesma forma, quando o ocupante oscila o pedal de troca para um lado a fim de selecionar o modo de baixa velocidade a partir do modo de acionamento, o trocador 735 volta para a posição neutra fim de soltar o engate entre a porção de engate 734a e a porção de engate 735a, e a engrenagem de troca de acionamento de alta velocidade 732 desliza para a engrenagem de acionamento de baixa velocidade 731 a fim de engatar uma porção de engate 731a formada sobre a engrenagem de acionamento de baixa velocidade 731 e uma porção de engate 732a formada sobre a engrenagem de troca de acionamento de alta velocidade 732 entre si, conforme mostrado na Figura 22. Sendo assim, a força entrada no eixo principal 70' é transmitida para a roda dentada de acionamento 74' do eixo secundário 71' por meio da engrenagem de troca de força de alta velocidade 732 e o par de engrenagens de baixa velocidade 736. Ainda, quando o ocupante oscila o pedal de troca para um lado ou para o outro lado a fim de selecionar o modo de acionamento do modo de baixa velocidade ou trocar nova-

mente para neutro, o veículo entra no modo de acionamento ou neutro, conforme descrito acima.

[00203] De acordo com a unidade de força P para o veículo híbrido construído desta maneira, a motocicleta 1' pode funcionar por meio da transmissão de forças através dos dois percursos de transmissão a seguir, um primeiro percurso de transmissão e um segundo percurso de transmissão.

[00204] O primeiro percurso de transmissão é um percurso de transmissão para um assim chamado funcionamento do motor, no qual a força do motor 5' é transmitida para a roda traseira WR através do eixo de manivela 50', da embreagem centrífuga dupla 8, do eixo circunferencial externo 46', da embreagem unidirecional 47', da engrenagem acionada 59' (a engrenagem de acionamento primária 58'), da engrenagem acionada primária 72', e do mecanismo de transmissão de força 7'. No primeiro percurso de transmissão, uma mudança de duas velocidades pode ser feita pela embreagem centrífuga dupla 8' e pela porção de velocidade variável 73' do mecanismo de transmissão de força 7'. Ainda, durante o funcionamento enquanto transmite força através do primeiro percurso de transmissão, uma operação auxiliar pode ser realizada ao se acionar o motor 6' ou, de maneira alternativa, a vazio regenerativa pode ser realizada mediante o uso do motor 6' como uma vazio.

[00205] O segundo percurso de transmissão é um percurso de transmissão para um assim chamado funcionamento EV, no qual a força do motor 6' é transmitida para a roda traseira WR através do eixo de saída de motor 61', da engrenagem de acionamento de motor 62', da engrenagem acionada 59' (a engrenagem de acionamento primária 58'), da engrenagem acionada primária 72', do mecanismo de transmissão de força 7', da correia de transmissão 31'. Neste instante, conforme acima descrito, a transmissão da força do motor 6' para o eixo

de manivela 50' é impedida ao colocar a embreagem unidirecional 47' em marcha lenta. Ainda, no segundo percurso de transmissão, mudanças de duas velocidades podem ser feitas pela porção de velocidade variável 73' do mecanismo de transmissão de força 7'.

[00206] A troca entre o primeiro percurso de transmissão e o segundo percurso de transmissão é automaticamente realizada pela embreagem unidirecional 47'. Com base na velocidade rotacional da engrenagem acionada 59' provida sobre o diâmetro externo da embreagem unidirecional 47' e na velocidade rotacional do eixo circunferencial externo 46' provido sobre o diâmetro interno da embreagem unidirecional 47', quando a velocidade rotacional do eixo circunferencial externo 46' é maior que a da engrenagem acionada 59', a força é transmitida através do primeiro percurso de transmissão. Por outro lado, quando a velocidade rotacional da engrenagem acionada 59' é maior que a do eixo circunferencial externo 46', a força é transmitida através do segundo percurso de transmissão.

[00207] Na unidade de força P construída desta maneira, conforme mostrado na Figura 15, o motor 6 e a embreagem centrífuga dupla 8' são dispostos de uma maneira unilateral na direção da largura do veículo com relação ao motor 5', e a linha de centro do veículo O se situa entre o centro do pistão 52' do motor 5' e o motor 6'.

[00208] A Figura 23 é uma vista lateral com porções partidas da unidade de força. A Figura 24 é uma vista em perspectiva da unidade de força. A Figura 25 é uma vista em seção parcial da unidade de força, ilustrando o relacionamento posicional entre o mecanismo acelerador e o motor. Nas Figuras 23 e 24, as setas mostram as direções em um estado no qual a unidade de força é montada sobre o veículo.

[00209] Conforme mostrado na Figura 23, o motor de arranque 33' é disposto acima do cárter 57' em uma maneira sobreposta com o motor 6' em uma vista lateral, e o mecanismo acelerador 32' é disposto

acima do cilindro 54 e em uma maneira sobreposta com o motor 6' em uma vista lateral.

[00210] Ainda, o motor 6' é disposto atrás da passagem de admissão 322 entre o cilindro 54' e a estrutura principal 22'.

[00211] Conforme mostrado na Figura 24, sobre a tampa de cárter 80' para cobrir o motor 6', é provida uma pluralidade de aberturas de refrigeração 801 uniformemente espaçadas entre si em uma direção circunferencial a fim de resfriar o motor 6' acomodado na mesma. Na Figura 24, uma abertura 802 é provida para a montagem de um sensor para detectar a velocidade rotacional de um detector de velocidade 835 (vide Figura 16) dos carregadores planetários 834 do mecanismo de engrenagem planetária 83'. Uma abertura 803 é provida para a montagem de um sensor para detectar a velocidade rotacional de um detector de velocidade 815 (vide Figura 16) da primeira embreagem interna 81' da embreagem centrífuga dupla 8'. Além disso, um sensor de oxigênio 557 e um cano de escape 558 são providos.

[00212] Ainda, na unidade de força P, conforme mostrado na Figura 25, o atuador 320 do mecanismo acelerador 32' se situa oposto ao motor 6 na direção da largura com relação à linha de centro do veículo O.

[00213] Conforme acima descrito, de acordo com o veículo híbrido da presente modalidade, o motor 5' é suspenso sobre o corpo de veículo de uma maneira não oscilante, com o cilindro 54' estendendo-se em uma direção substancialmente horizontal e o eixo de manivela 50' provido de modo a ser orientado na direção da largura. Ainda, o motor 6' se localiza na frente e acima do eixo de manivela 50' do motor 5'. Isto impede que o motor 6' interfira na roda traseira WR, e o motor 6' pode ser disposto na proximidade do centro do corpo de veículo, deste modo permitindo uma redução da expansão lateral.

[00214] Além disso, sobre uma extremidade do eixo de manivela 50' do motor 5', é provida a embreagem centrífuga dupla 8' para a troca de

força do motor 5' no sentido de transmitir a força trocada para o mecanismo de transmissão de força 7. Sendo assim, a força do motor 5' pode ser previamente trocada pela embreagem centrífuga dupla 8 a ser transmitida para o mecanismo de transmissão de força 7'.

[00215] Da mesma forma, o motor 6' e a embreagem centrífuga dupla 8' são providos de uma maneira unilateral na direção da largura com relação ao motor 5', deste modo permitindo uma efetiva utilização de um espaço lateral ao motor 5'.

[00216] Além disso, o motor 6' é disposto lateral ao bloco de cilindro 53' que constitui o cilindro 54' e de uma maneira sobreposta, com o bloco de cilindro 53' em uma vista lateral. Sendo assim, é possível reduzir o tamanho vertical da unidade de força e diminuir o tamanho da unidade de força.

[00217] Ainda, o mecanismo de transmissão de força 7' é provido com a porção de velocidade variável 73' para a troca de força do motor 5' e do motor 6' a fim de transmitir a força trocada para a roda traseira WR. Sendo assim, a força do motor 5' e do motor 6' pode ser trocada em uma razão de engrenagem de transmissão predeterminada pela porção de velocidade variável 73' e em seguida transmitida para a roda traseira WR.

[00218] Além disso, a força do motor 5' é entrada, pela embreagem centrífuga dupla 8', para a engrenagem de acionamento primária 58' provida no eixo de manivela 50' através da embreagem unidirecional 47' para ser transmitida da engrenagem de acionamento primária 58' para o mecanismo de transmissão de força 7', desta forma permitindo o funcionamento do veículo usando a força do motor 5'.

[00219] Além disso, a engrenagem de acionamento primária 58' é provida com a engrenagem acionada 59' para se engatar na engrenagem de acionamento de motor 62' do motor 6'. Ainda, a força do motor 6' é entrada para a engrenagem acionada 59' a ser transmitida a partir

da engrenagem de acionamento primária 58' para ao mecanismo de transmissão de força 7', deste modo permitindo o funcionamento do veículo usando a força do motor 6'. Além disso, ao desengatar a embreagem unidirecional 47', a transmissão de força do motor 6' para o eixo de manivela 50' é impedida. Sendo assim, a rotação conjunta do motor 5' durante o funcionamento EV é impedida, aumentando a economia de combustível.

[00220] Além disso, a engrenagem acionada 59' e a caixa de motor 60' se sobrepõem entre si em uma vista lateral. Com esta estrutura, a força do motor 6' pode ainda ser desacelerada por meio do engate entre a engrenagem de acionamento de motor 62' e a engrenagem acionada 59' do motor 6'.

[00221] Ainda, o motor de arranque 33' é disposto acima do cárter 57' e de uma maneira sobreposta ao motor 6' em uma vista lateral, deste modo permitindo a diminuição do tamanho da unidade de força P.

[00222] Além disso, o mecanismo acelerador 32' usando o sistema de aceleração com fio para operar o motor 5' é disposto acima do cilindro 54' e de uma maneira sobreposta ao motor 6' em uma vista lateral, deste modo permitindo a diminuição do tamanho da unidade de força P.

[00223] Ainda, o atuador 320 do mecanismo acelerador 32' se situa oposto ao motor 6' na direção da largura com relação à linha de centro do veículo O. Sendo assim, a expansão do atuador 320 impede a interferência com o motor 6'.

[00224] Além disso, a linha de centro de veículo O se localiza entre o centro do pistão 52' do motor 5' e do motor 6', deste modo permitindo uma redução com relação à expansão lateral.

[00225] Ainda, as aberturas de refrigeração 801 são providas sobre a tampa de cárter 80 para cobrir a caixa de motor 60', desta forma eli-

minando a geração de calor do motor 6.

[00226] Além disso, o motor 6' é disposto atrás da passagem de admissão 322, entre o cilindro 54' e a estrutura principal 22', desta forma permitindo a diminuição do tamanho da unidade de força P.

[00227] Deve-se entender que a presente invenção não se limita à modalidade acima descrita, e várias alterações, modificações, ou coisa do gênero poderão ser apropriadamente feitas.

[00228] A Figura 26 é uma vista em seção de uma modificação da embreagem centrífuga dupla que serve como o mecanismo de velocidade variável. De acordo com uma embreagem centrífuga dupla 8' desta modificação, a primeira embreagem interna 81' e a segunda embreagem interna 82' são conectadas através de uma embreagem unidirecional 48'. A embreagem unidirecional 48' é provida entre um elemento de acoplamento 820 fixado à segunda embreagem interna 82' e à primeira embreagem interna 81', e é ajustada de modo a impedir que a segunda embreagem interna 82' gire no sentido horário com relação à primeira embreagem interna 81' e permitir que a segunda embreagem interna 82' gire no sentido anti-horário. Deste modo, no momento em que o motor está operando, a segunda embreagem interna 82' é impedida de girar a uma velocidade maior que a da primeira embreagem interna 81'. Em outras palavras, a segunda embreagem interna 82' gira no sentido anti-horário com relação à primeira embreagem interna 81' e é impedida de girar no sentido horário. Sendo assim, a embreagem unidirecional 48' não opera.

[00229] Por outro lado, no momento em que o motor está operando, a engrenagem acionada 59' é conectada ao eixo circunferencial externo 46' através da embreagem unidirecional 47', deste modo impedindo que a força da engrenagem acionada 59' seja transmitida para o eixo circunferencial externo 46'. No entanto, em certas circunstâncias, a embreagem unidirecional 47' pode seguir a rotação da engrenagem

acionada 59'. Quando isto acontece, de acordo com a embreagem centrífuga dupla 8' da modalidade acima, a engrenagem solar 831 gira no sentido horário através dos carregadores planetários 834 com a rotação do eixo circunferencial externo 46'. Quando a engrenagem solar 831 gira no sentido horário, o elemento de suporte de catraca 841 gira no sentido horário e as catracas 843 não se engatam nas ranhuras 845 da porção de alojamento de catraca 844, resultando na desocupação do elemento de suporte de catraca 841. Neste instante, as catracas 843 fazem ruídos rotacionais.

[00230] De acordo com esta modificação, no momento em que o motor está operando, a primeira embreagem interna 81' fica em um estado não operacional, resultando na rotação horária da segunda embreagem interna 82' com relação à primeira embreagem interna 81'. Sendo assim, a embreagem unidirecional 48' impede a rotação da segunda embreagem interna 82', impedindo, assim, de maneira confiável, os ruídos rotacionais das catracas 843 durante o funcionamento do motor e possibilitando a minimização das perdas de potência provocadas pela rotação conjunta do eixo circunferencial externo 46'.

[00231] A Figura 27 é uma vista em seção de uma modificação da porção de alojamento de catraca. Uma porção de alojamento de catraca 844' desta modificação é construída de tal modo que uma segunda chapa de catraca 844b provida com as ranhuras 845 sobre uma superfície periférica interna da mesma, deixando um espaço predeterminado entre as mesmas, seja disposta sobre a periferia interna de uma primeira chapa de catraca 844a e as borrachas à prova de vibração 846 sejam moldadas de modo a cobrir a segunda chapa de catraca 844b. A rotação da primeira chapa de catraca 844a com relação às borrachas à prova de vibração 846 é impedida pelos recessos 847 providos sobre a primeira chapa de catraca 844a. Desta maneira, uma vez que a superfície periférica interna da segunda chapa de catraca 844b inclu-

indo as ranhuras 845 é totalmente coberta com as borrachas à prova de vibração 846, os ruídos rotacionais das catracas 843 podem ser reduzidos.

[00232] Com a presente invenção assim descrita, fica evidente que a mesma pode ser variada de diversas maneiras. Estas variações não devem ser consideradas como um afastamento do espírito e âmbito de aplicação da presente invenção, e todas estas modificações, conforme se tornarão óbvias a uma pessoa versada na técnica, devem ser incluídas no âmbito de aplicação das reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Veículo com uma estrutura de corpo de veículo (11, 11C, 22') provido com um eixo de manivela (93, 50'), embreagem unidirecional (133, 47'), uma engrenagem primária (137, 59') fixada à embreagem unidirecional (133, 47'), uma engrenagem acionada primária (138, 58') engatada na engrenagem primária (137, 59'), um mecanismo de embreagem (146, 8') acoplado à engrenagem acionada primária (138, 58') que conecta/desconecta a força de um motor (14, 14C, 5'), e uma transmissão (148, 7') provida no lado de saída do mecanismo de embreagem (146, 8'), ao qual o motor (14, 14C, 5') que transmite a força a um eixo de transmissão (51, 71') através da transmissão (148, 7') é fixado, **caracterizado pelo fato de que** compreende:

a embreagem unidirecional (133, 47') para transmitir a força do eixo de manivela (93, 50') para a engrenagem primária (137, 59') e para não transmitir a força da engrenagem primária (137, 59') para o eixo de manivela (93, 50'), a dita embreagem unidirecional (133, 47') sendo provida entre o eixo de manivela (93, 50') e a engrenagem primária (137, 59'), e

um motor de freio regenerativo (142, 142B, 142D, 6') para permitir a frenagem de uma roda (16, 16C, 16D, WR) e permitir a conversão de torque da roda (16, 16C, 16D, WR) em energia elétrica, o dito motor de freio regenerativo (142, 142B, 142D, 6'), de modo a ser engatado com a engrenagem primária (137, 59') ou motor de freio regenerativo (142D) sendo acoplado com a roda (16D).

2. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o eixo de manivela (93) é provido com um mecanismo de transmissão de força para o acionamento de uma bomba de óleo (158) a montante da embreagem unidirecional (133).

3. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o veículo compreende uma controladora (167, 167B)

que faz com que o motor de freio regenerativo (142, 142B) gere energia elétrica quando uma velocidade de revolução da engrenagem primária (137) é alta em uma razão de revolução entre o eixo de manivela (93) e a engrenagem primária (137), ao mesmo tempo fazendo com que o motor de freio regenerativo (142, 142B) funcione em marcha lenta quando uma velocidade de revolução do eixo de manivela (93) é igual ou superior à razão de revolução da velocidade de revolução da engrenagem primária (137).

4. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** um mecanismo de conexão/desconexão para desconexão quando uma válvula de borboleta é aberta e para conexão quando a válvula de borboleta é fechada é provido entre a engrenagem primária (137) e o motor de freio regenerativo (142, 142B, 142D).

5. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** um rotor (139) do motor de freio regenerativo (142) é provido coaxialmente com a engrenagem primária (137) e a embreagem unidirecional (133).

6. Veículo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende uma unidade atuadora de cabo de acelerador para a abertura/fechamento do acelerador.

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

um motor elétrico (6'); e

um mecanismo de transmissão de força (7') para a transmissão da força do motor de combustão interna (5') e do motor elétrico (6') para uma porção acionada (WR);

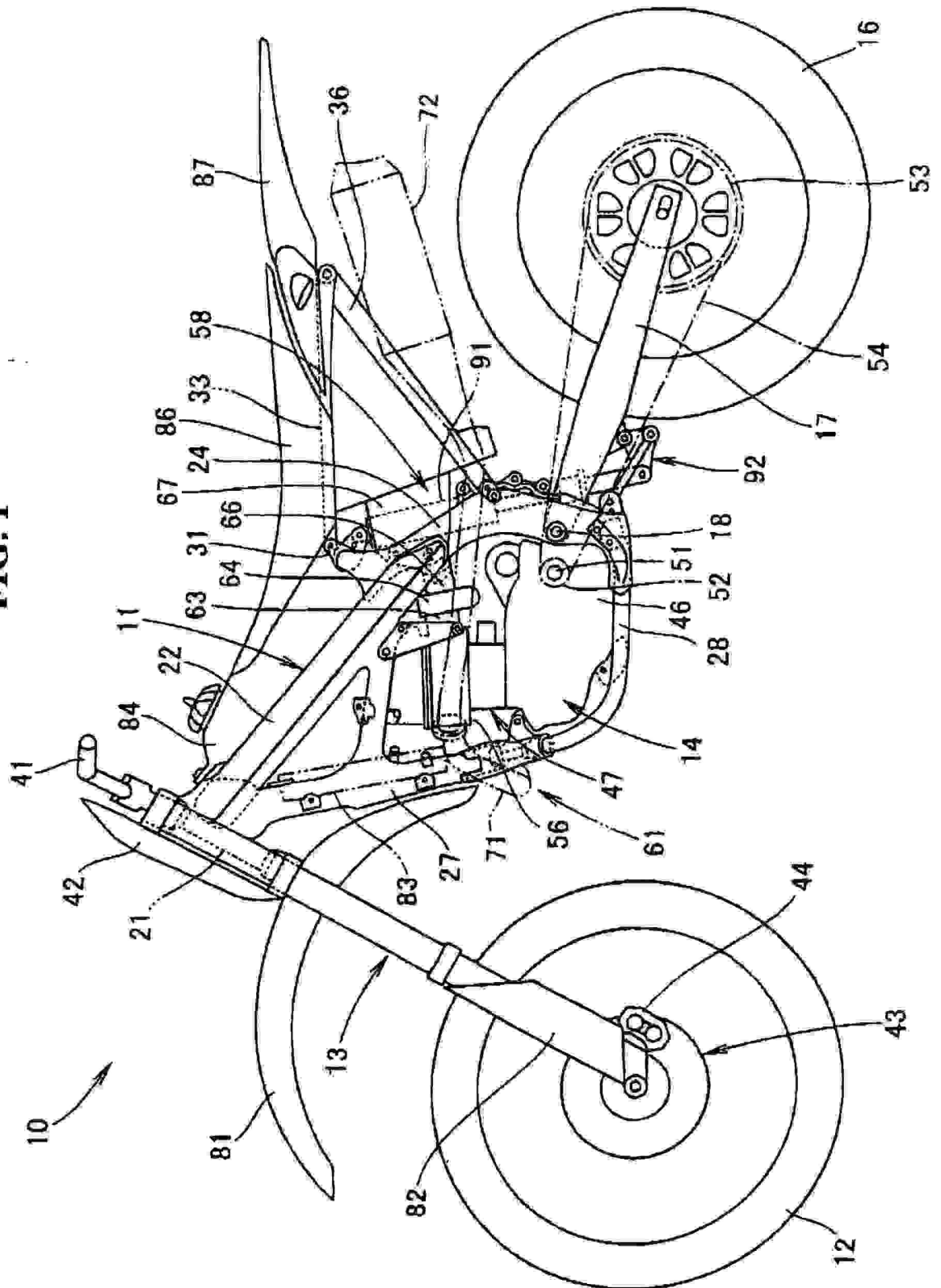
em que o motor (5') fica suspenso sobre um corpo de veículo de uma maneira não-oscilante, com um cilindro (54') estendendo-se em uma direção substancialmente horizontal e um eixo de manivela (50') provido de modo a ser orientado na direção da largura do veículo;

e

o motor elétrico (6') se situa na frente e acima do eixo de manivela (50') do motor de combustão interna (5').

8. Veículo, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que**, sobre uma extremidade do eixo de manivela (50') do motor (5'), é provido um mecanismo de velocidade variável (8') para a troca de força do motor (5') a fim de transmitir a força trocada para o mecanismo de transmissão de força (7').

FIG. 1



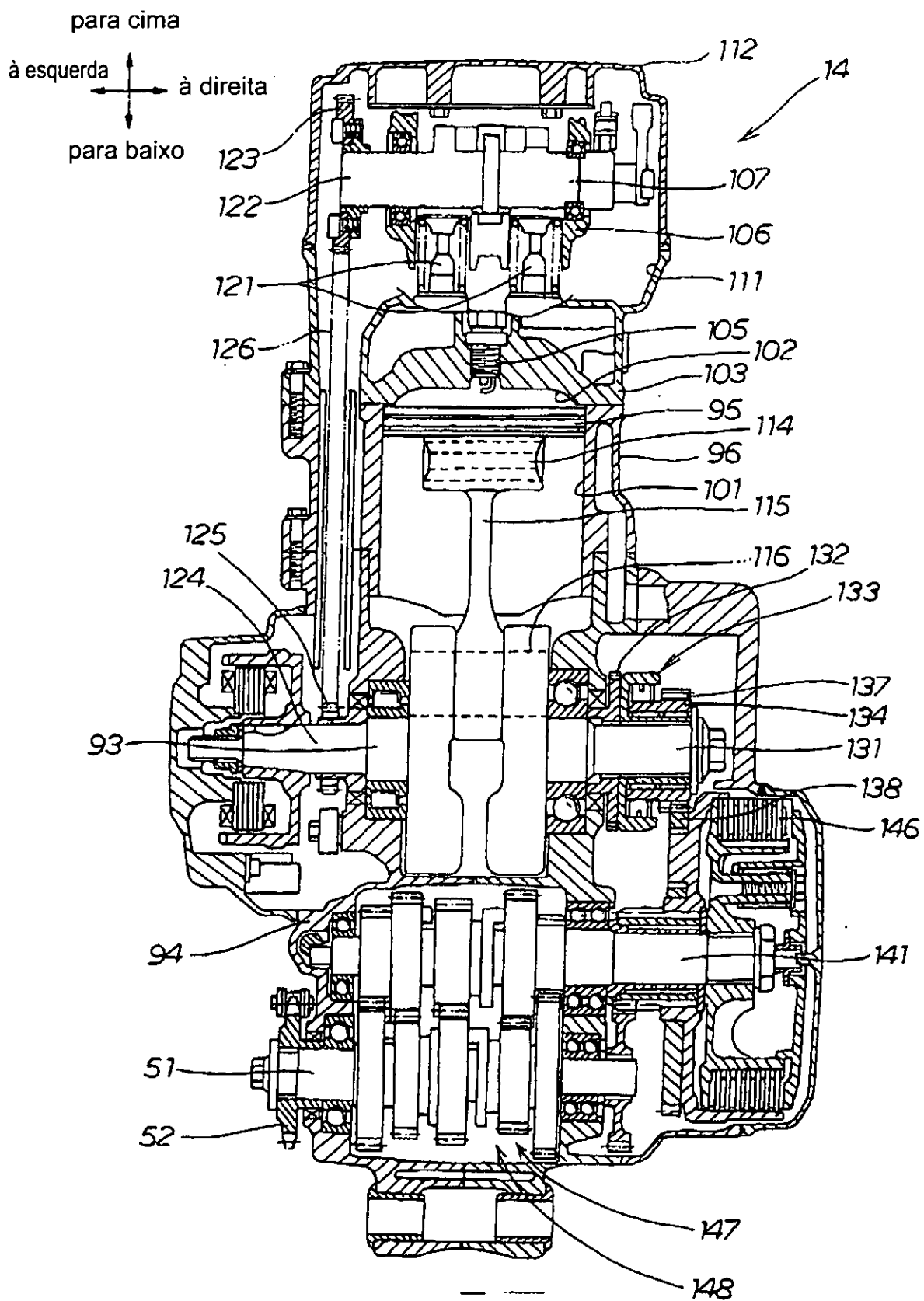
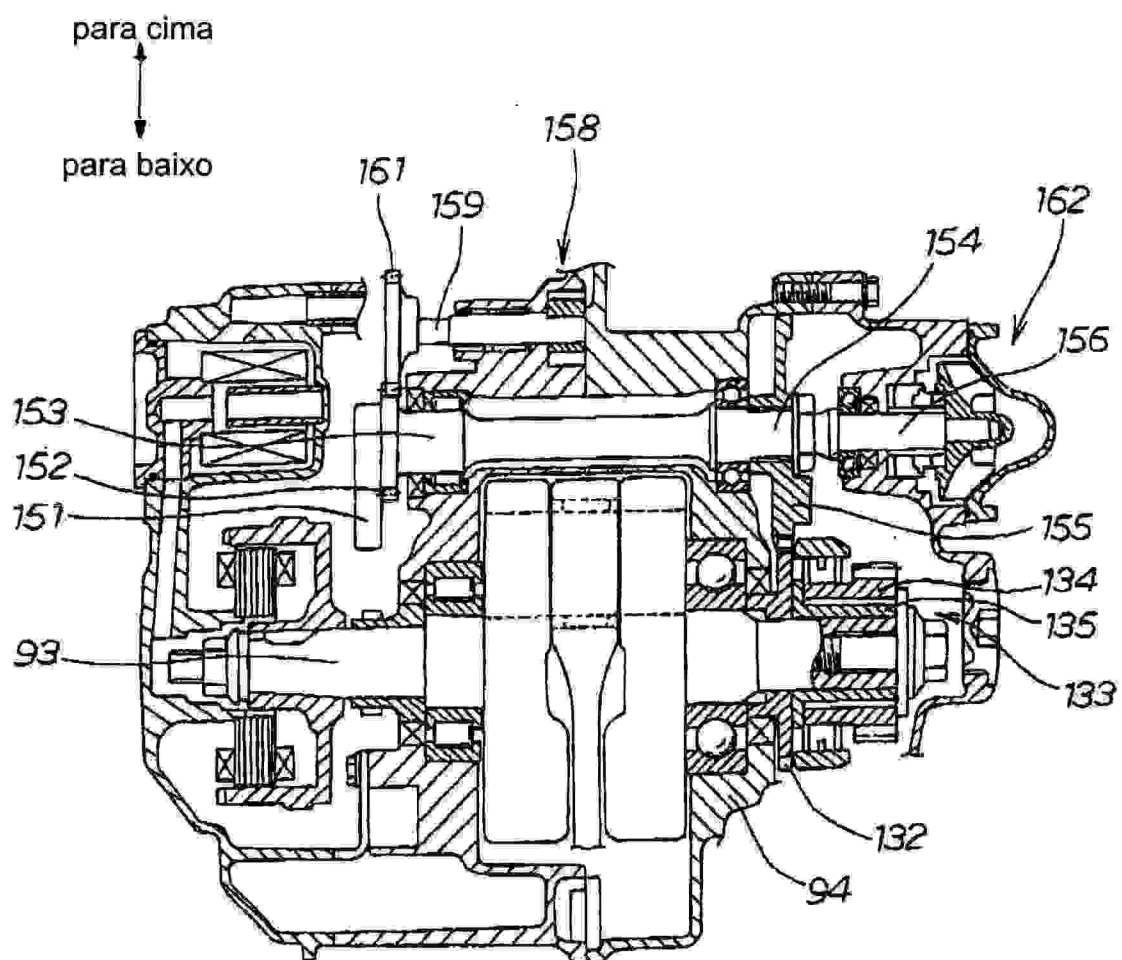
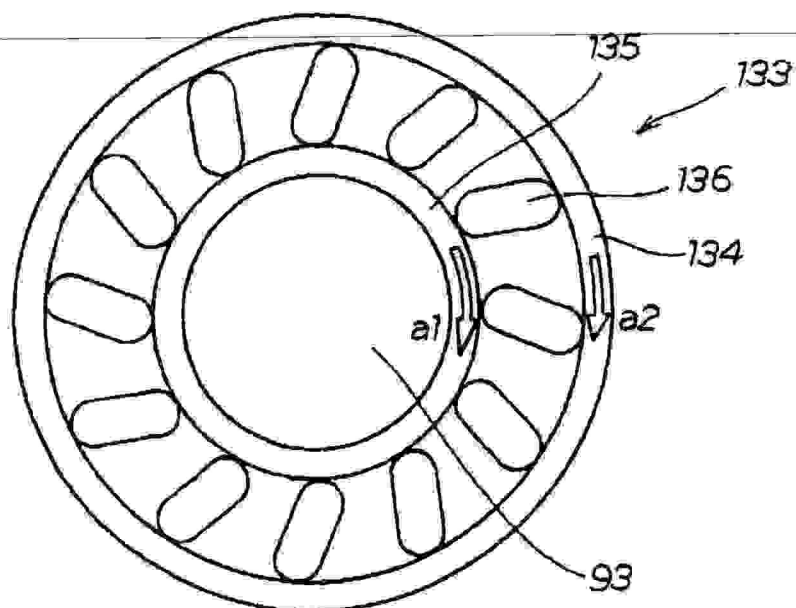


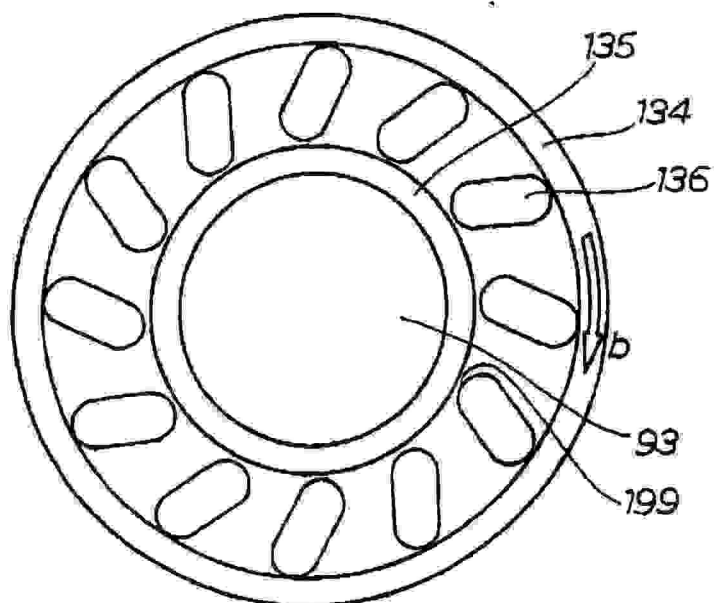
FIG. 2

**FIG. 3**



MODO NORMAL DE MOVIMENTO

FIG. 4(a)



MODO DE FREIO MOTOR

FIG. 4(b)

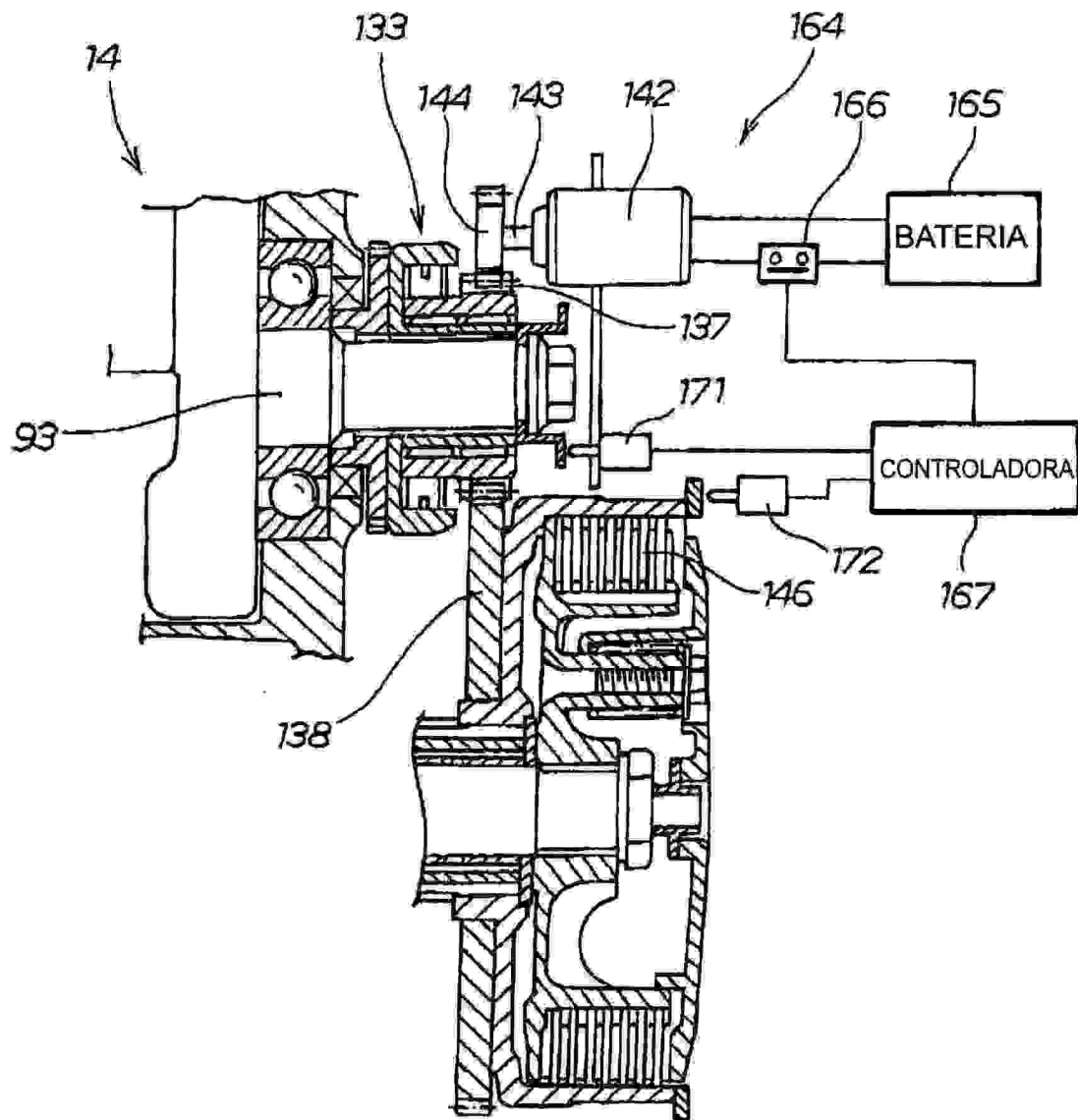


FIG. 5

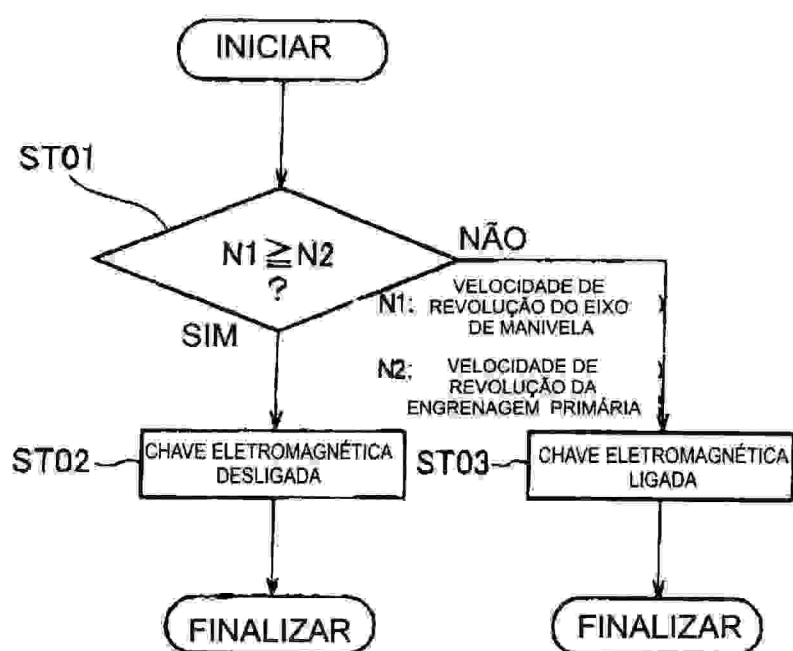


FIG. 6

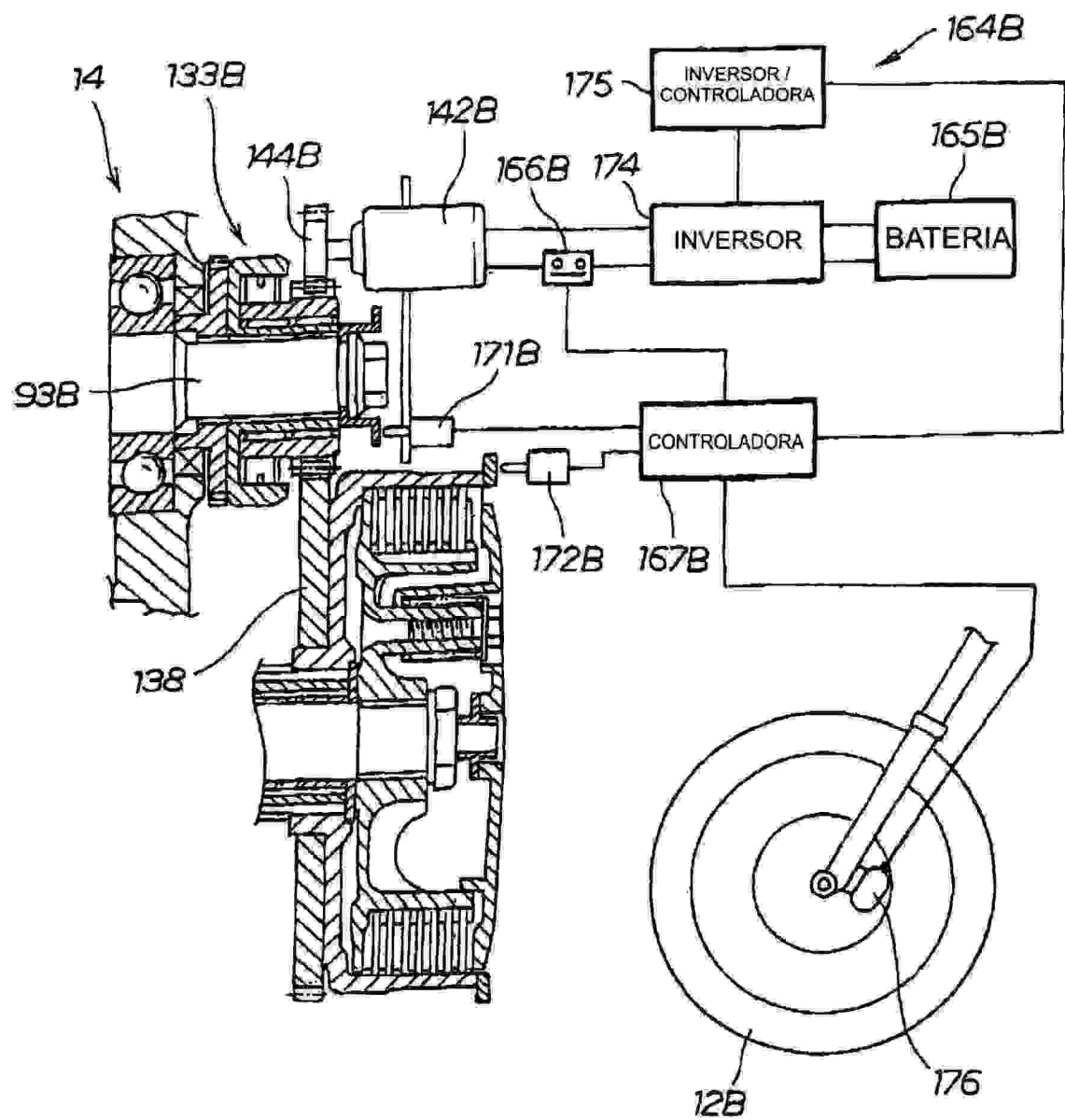
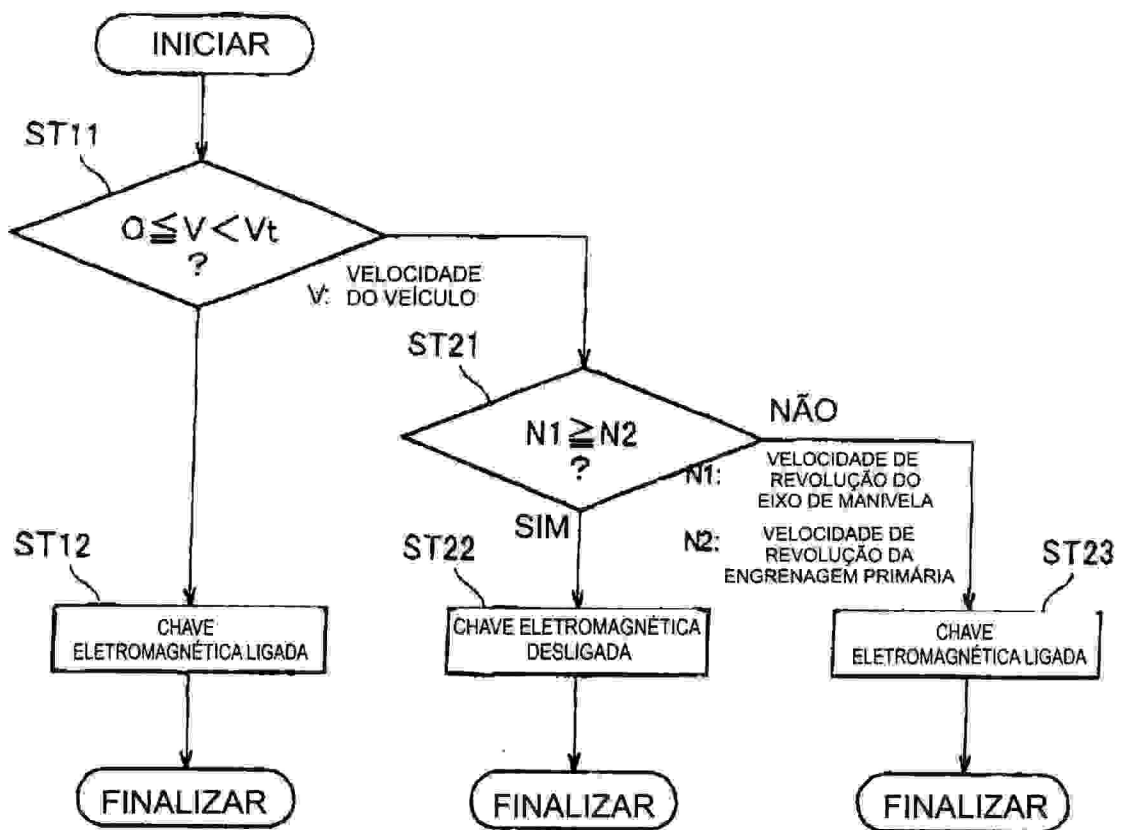


FIG. 7

**FIG. 8**

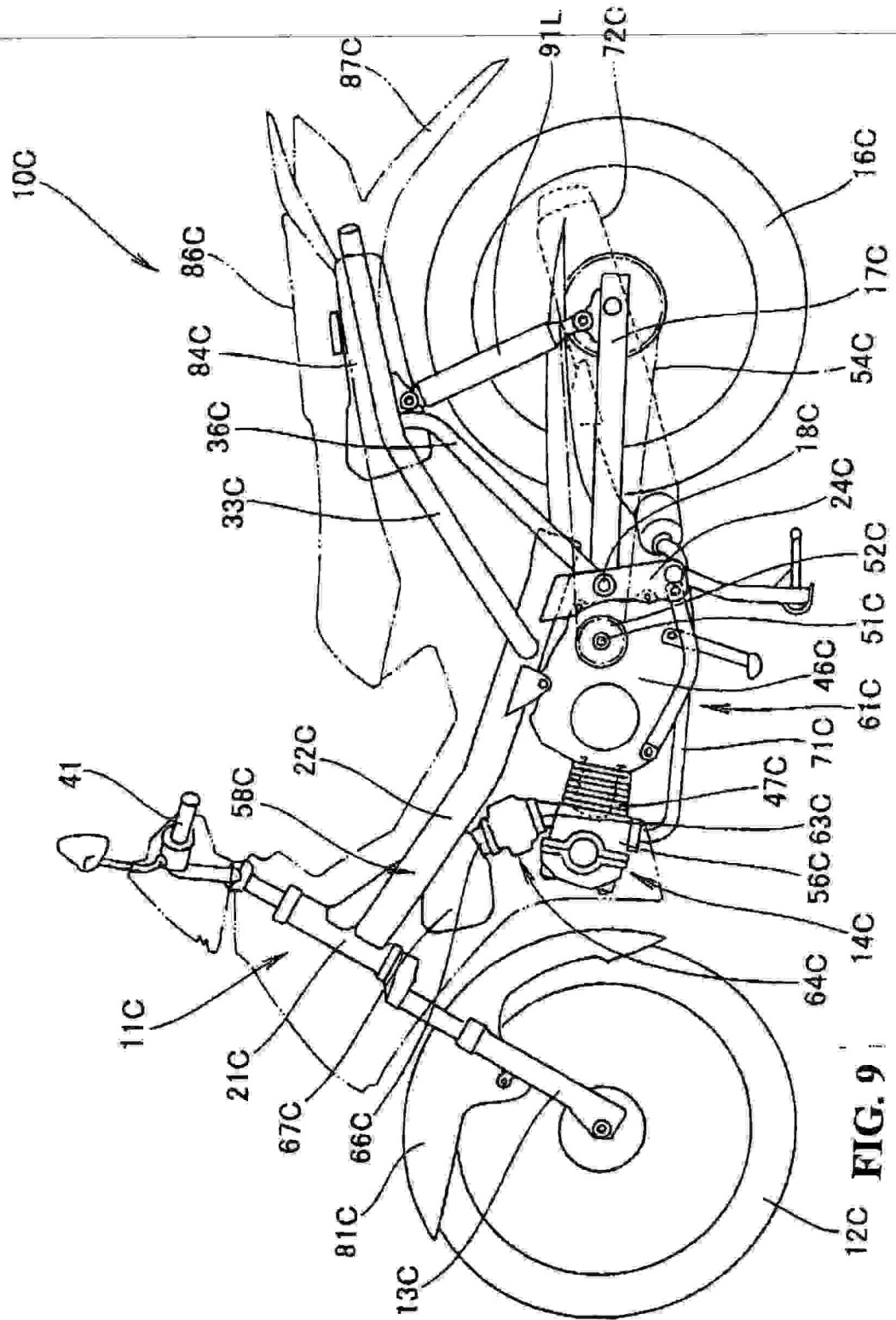


FIG. 9

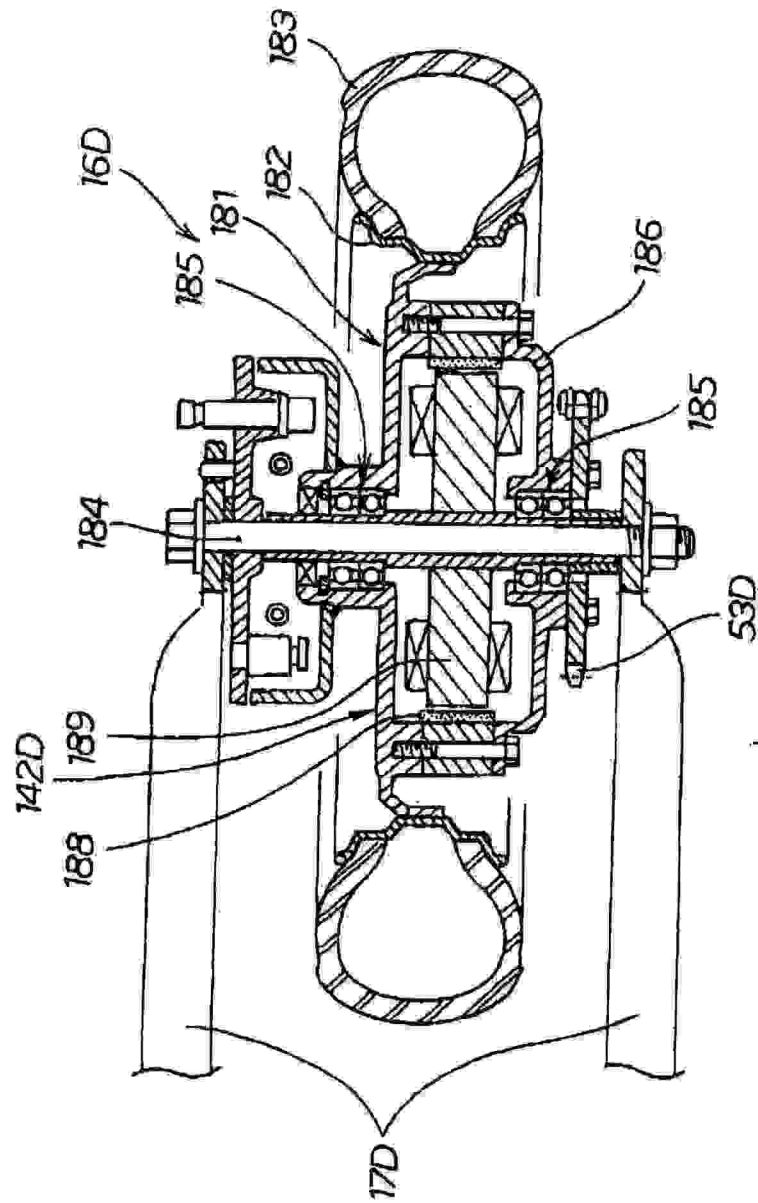
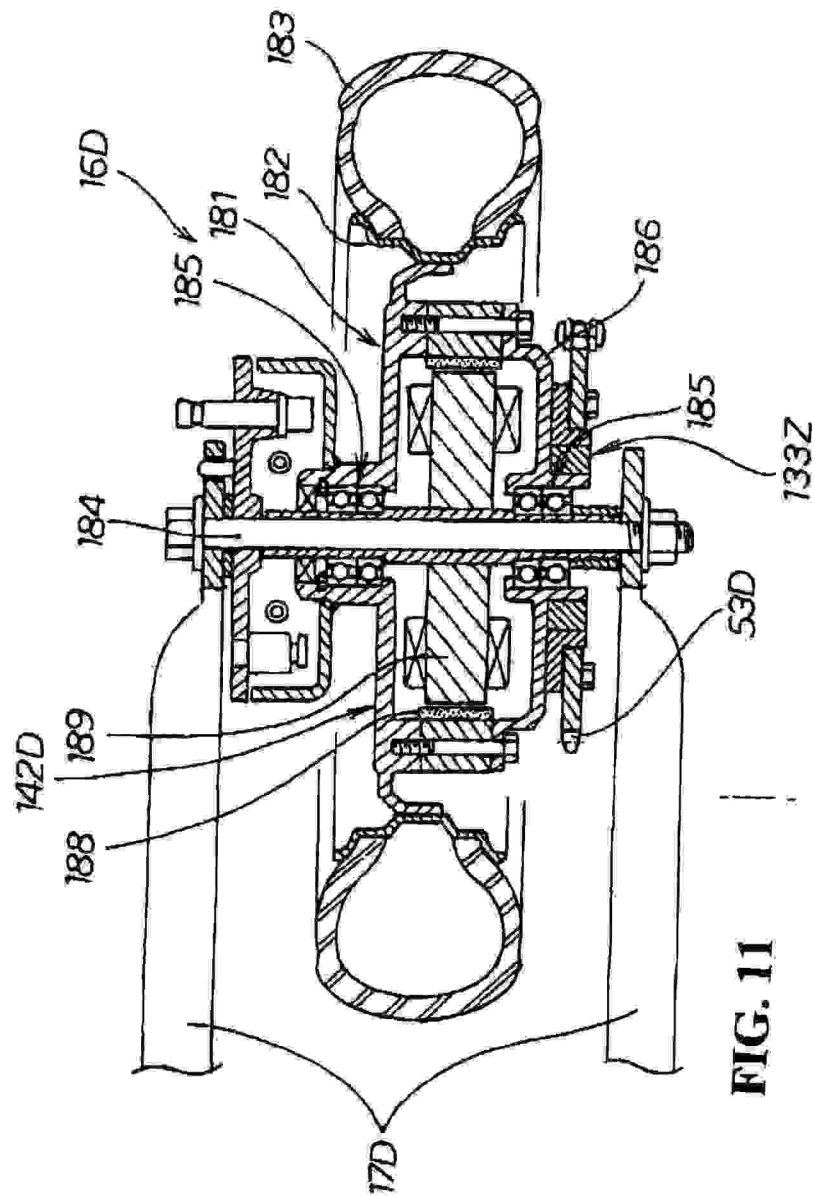


FIG. 10



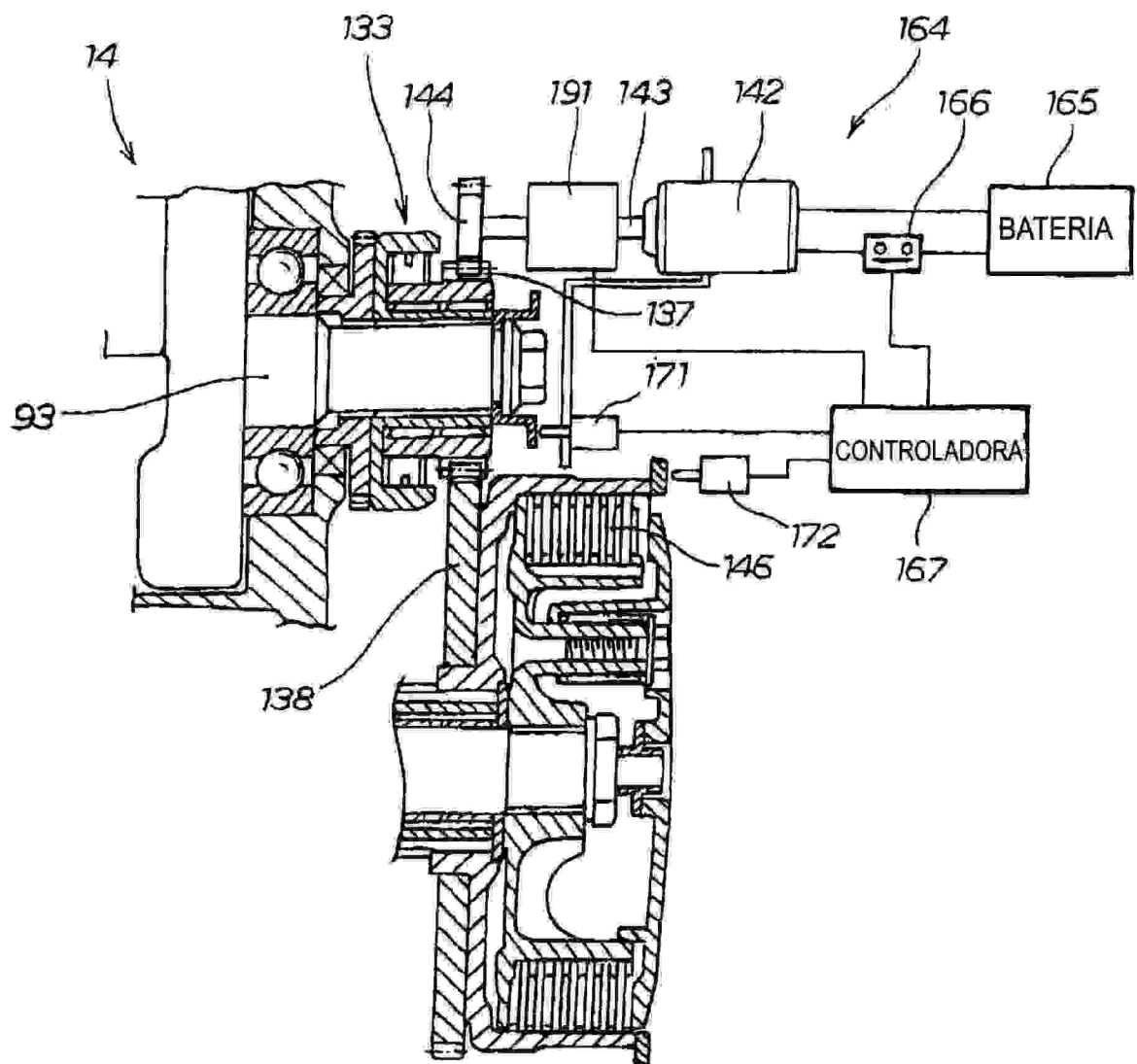


FIG. 12

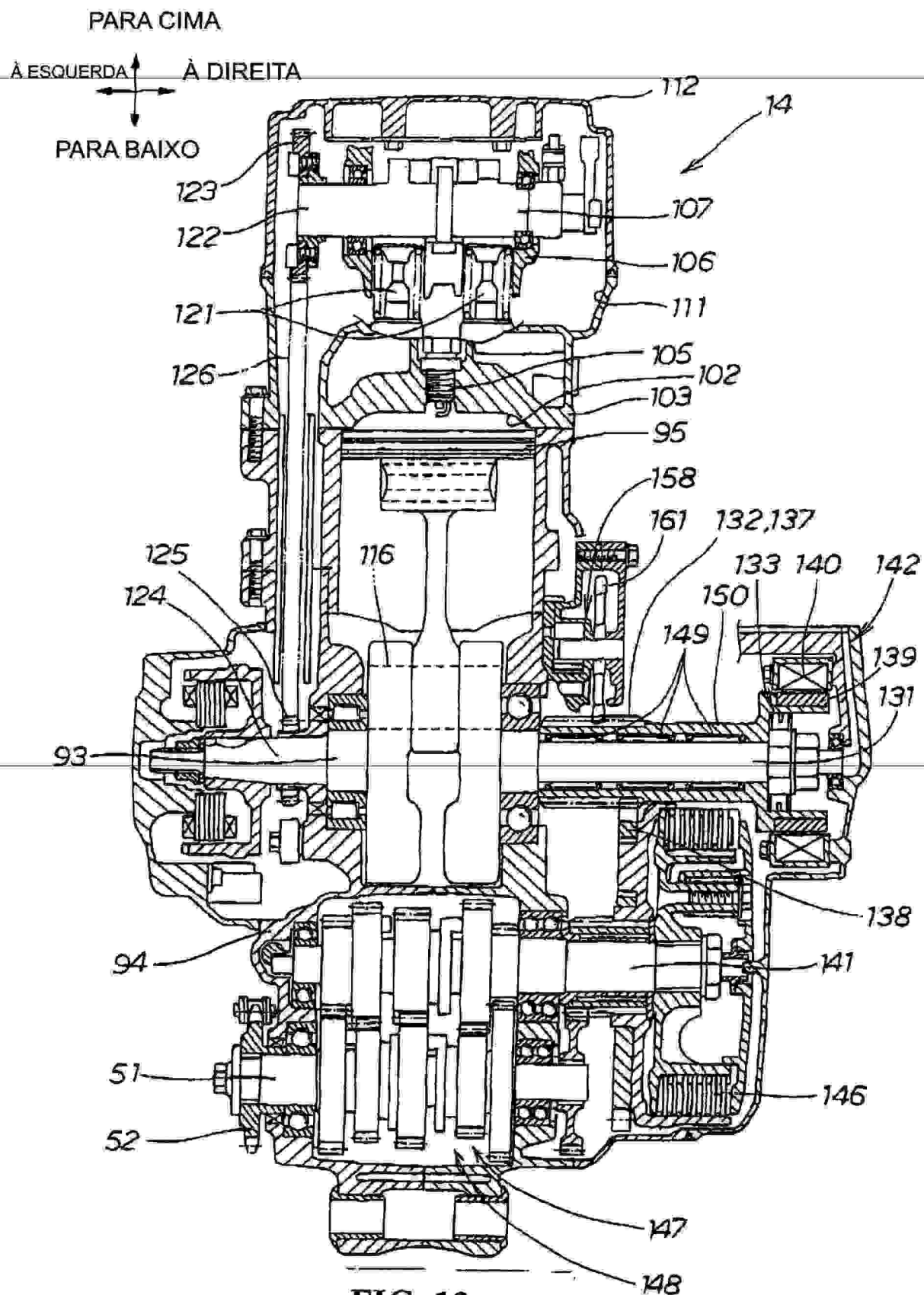


FIG. 13

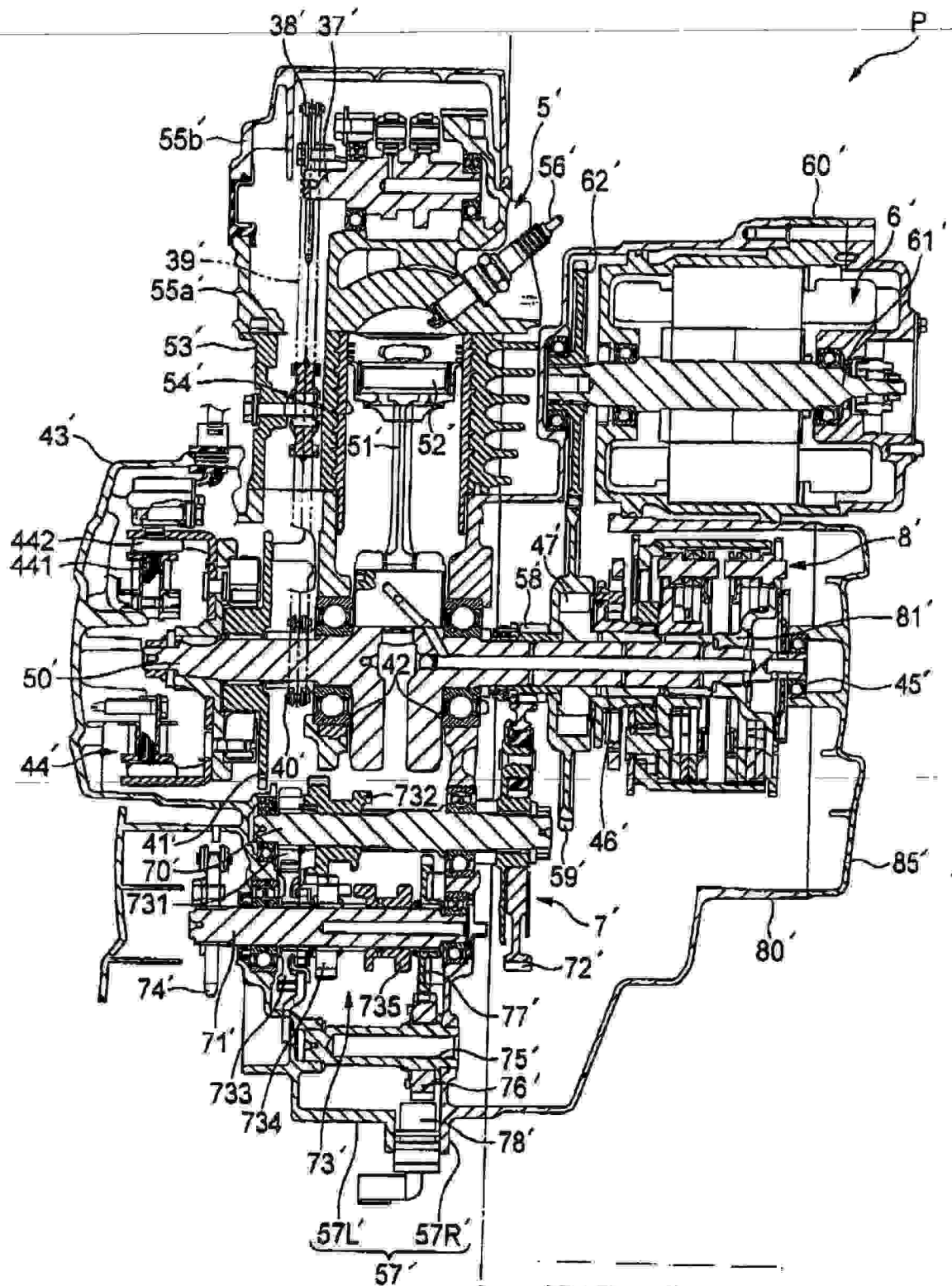


FIG. 15

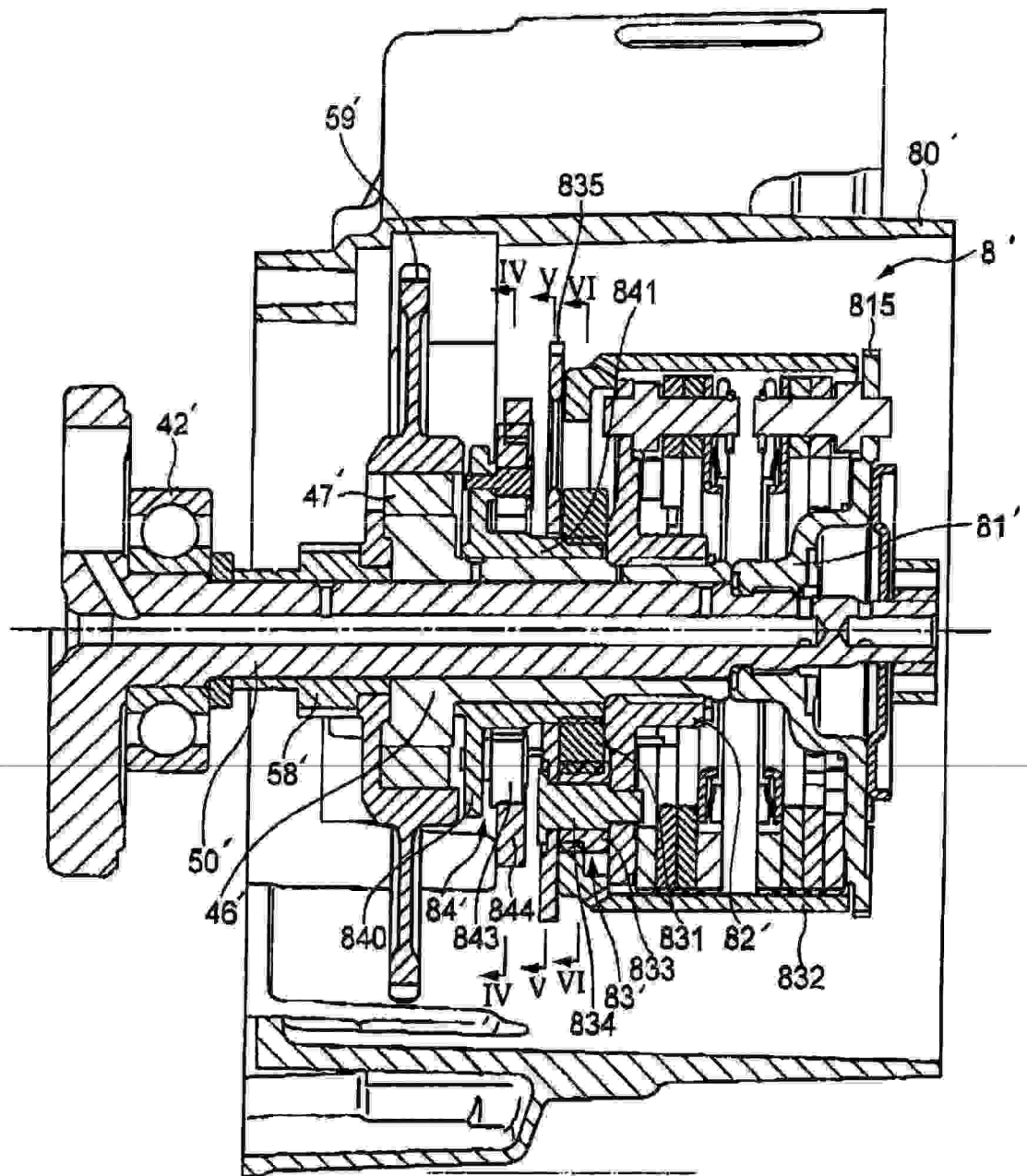


FIG. 16

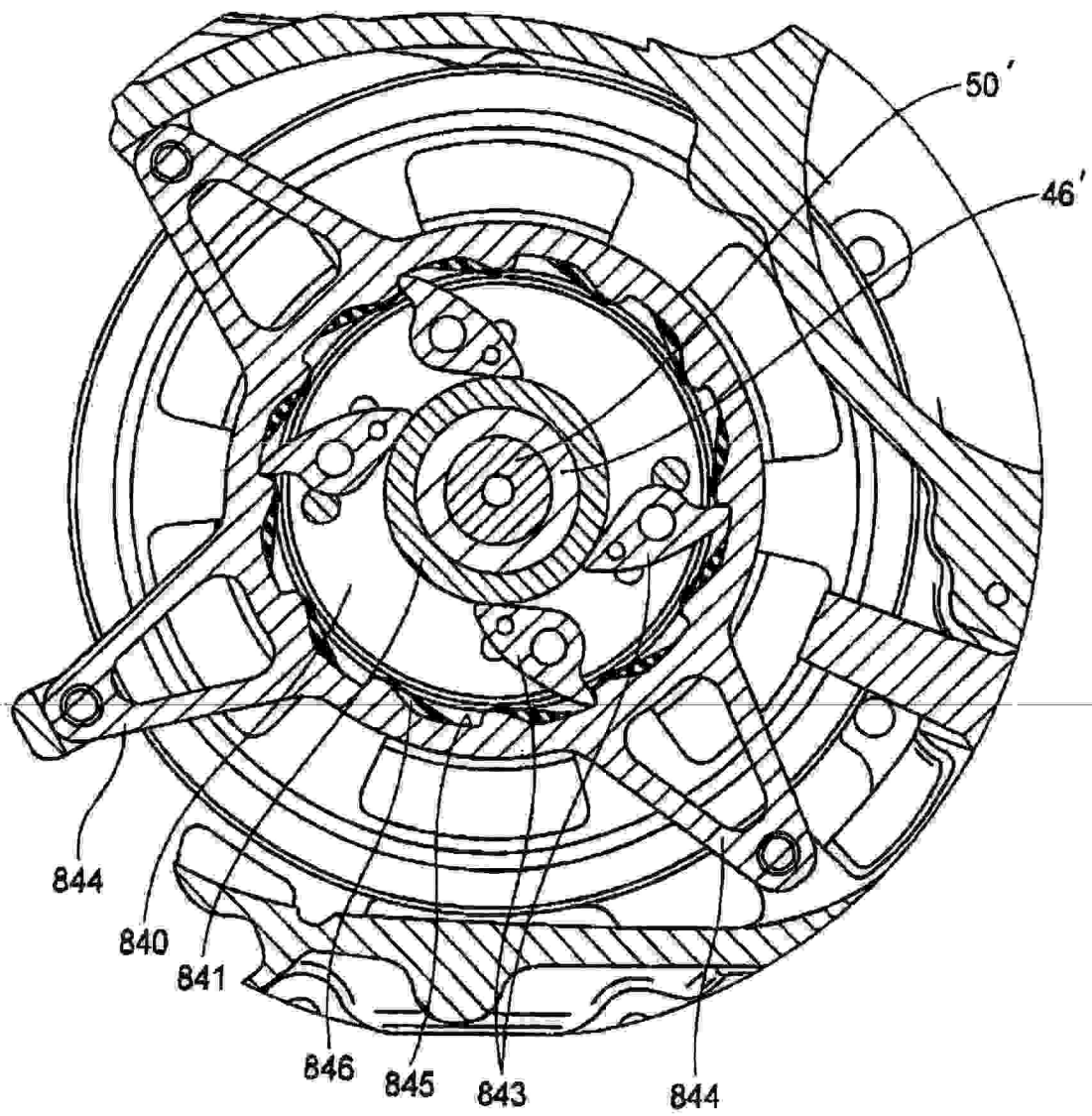


FIG. 17

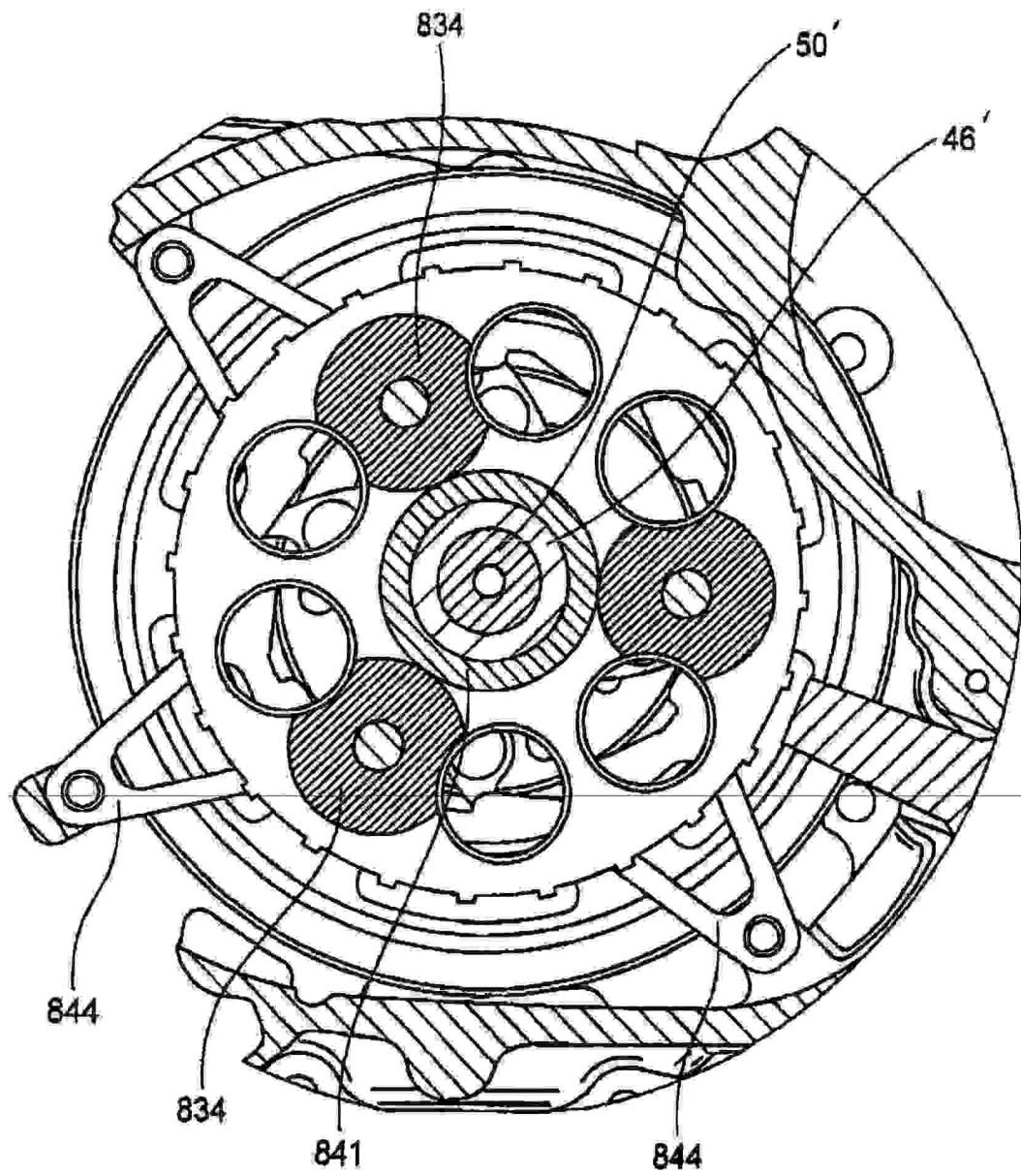


FIG. 18

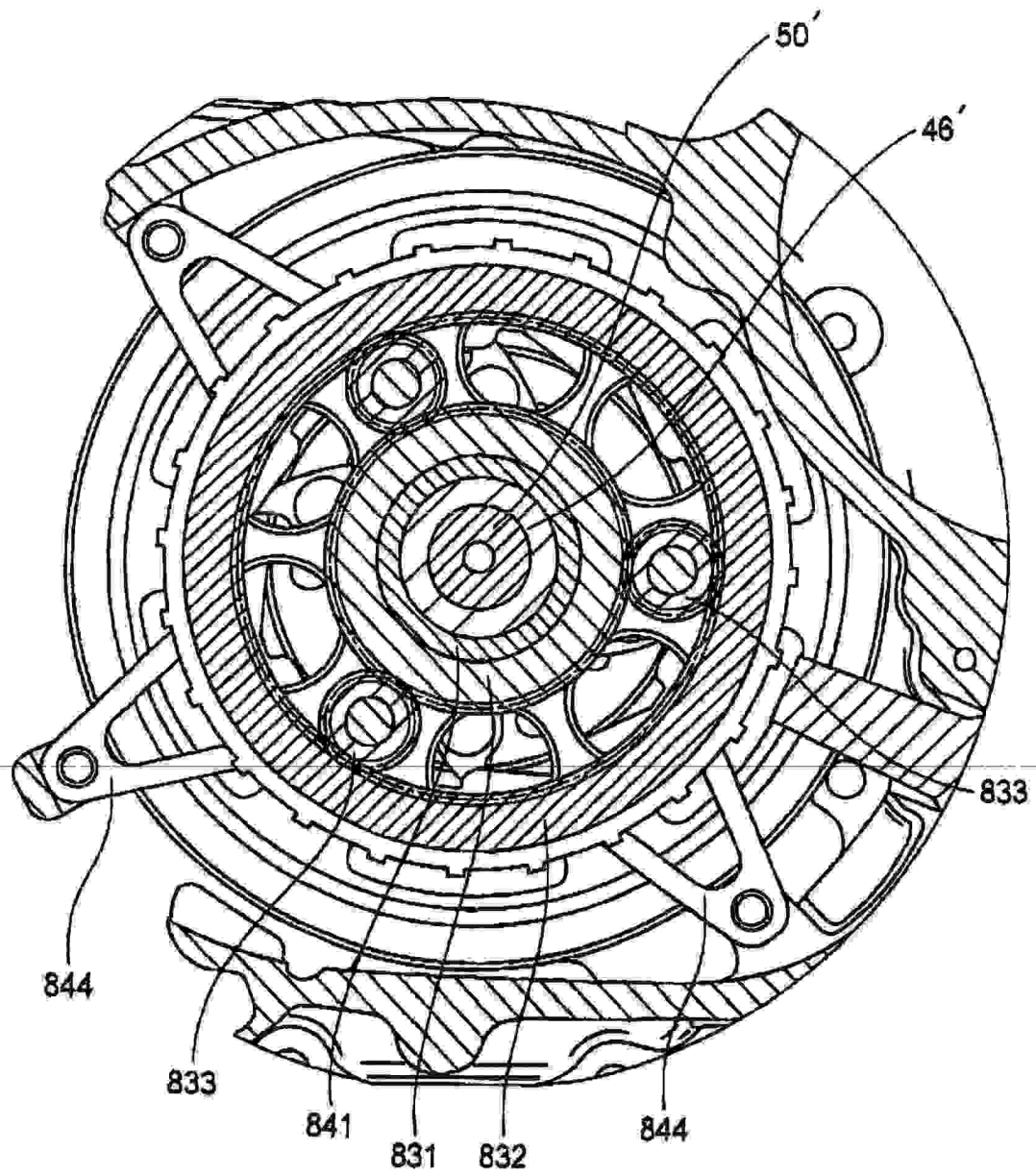


FIG. 19

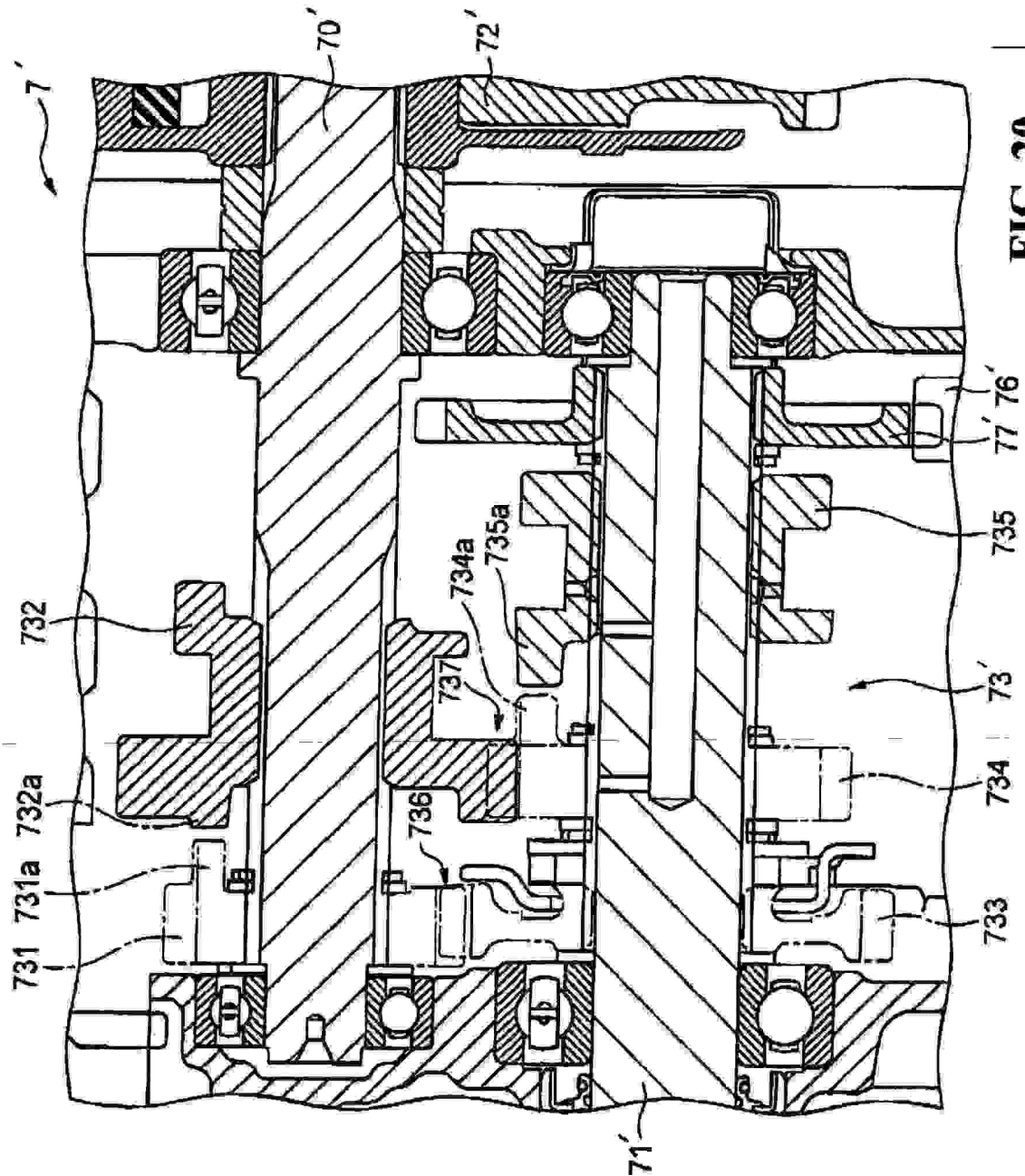


FIG. 20

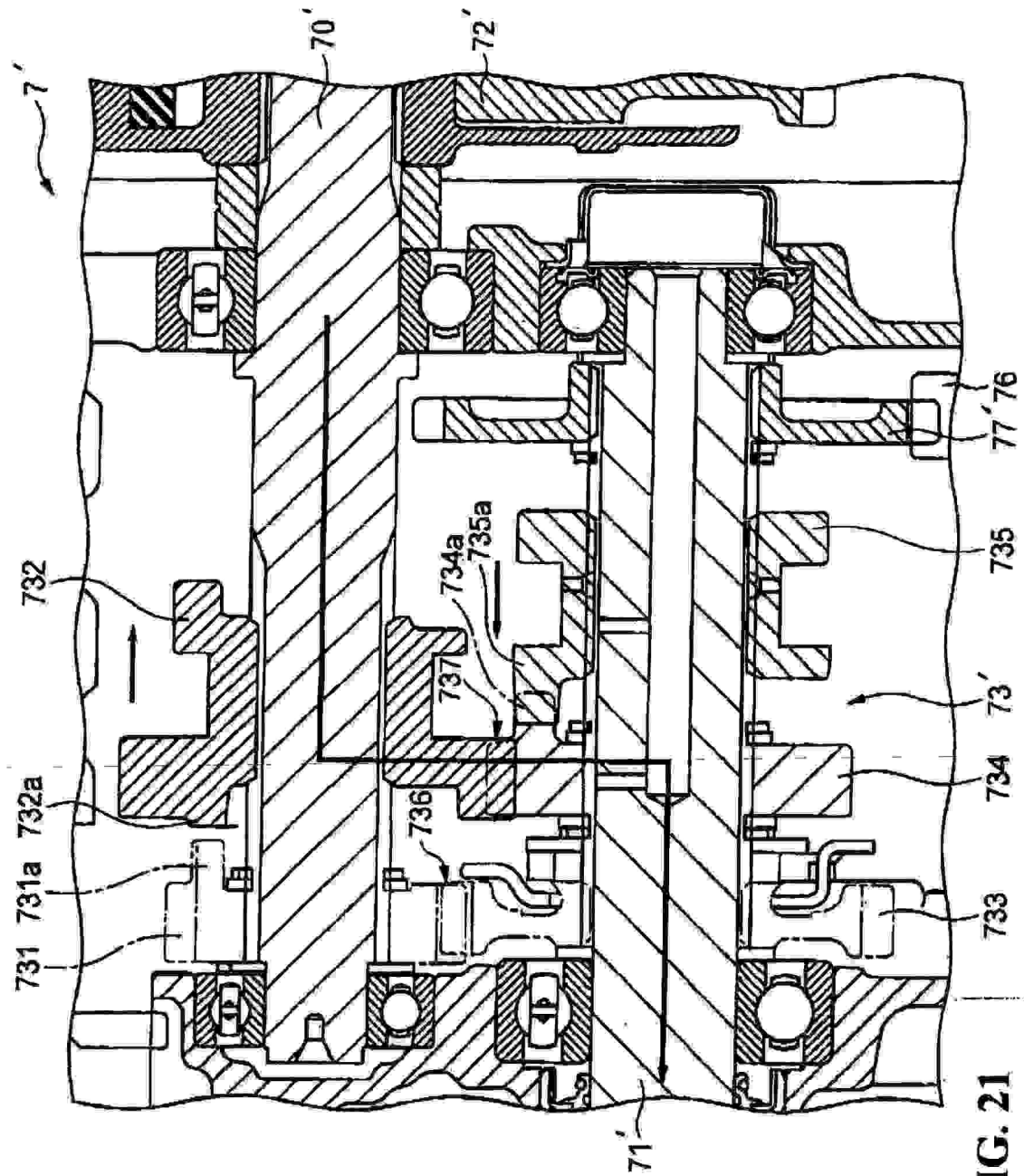


FIG. 21

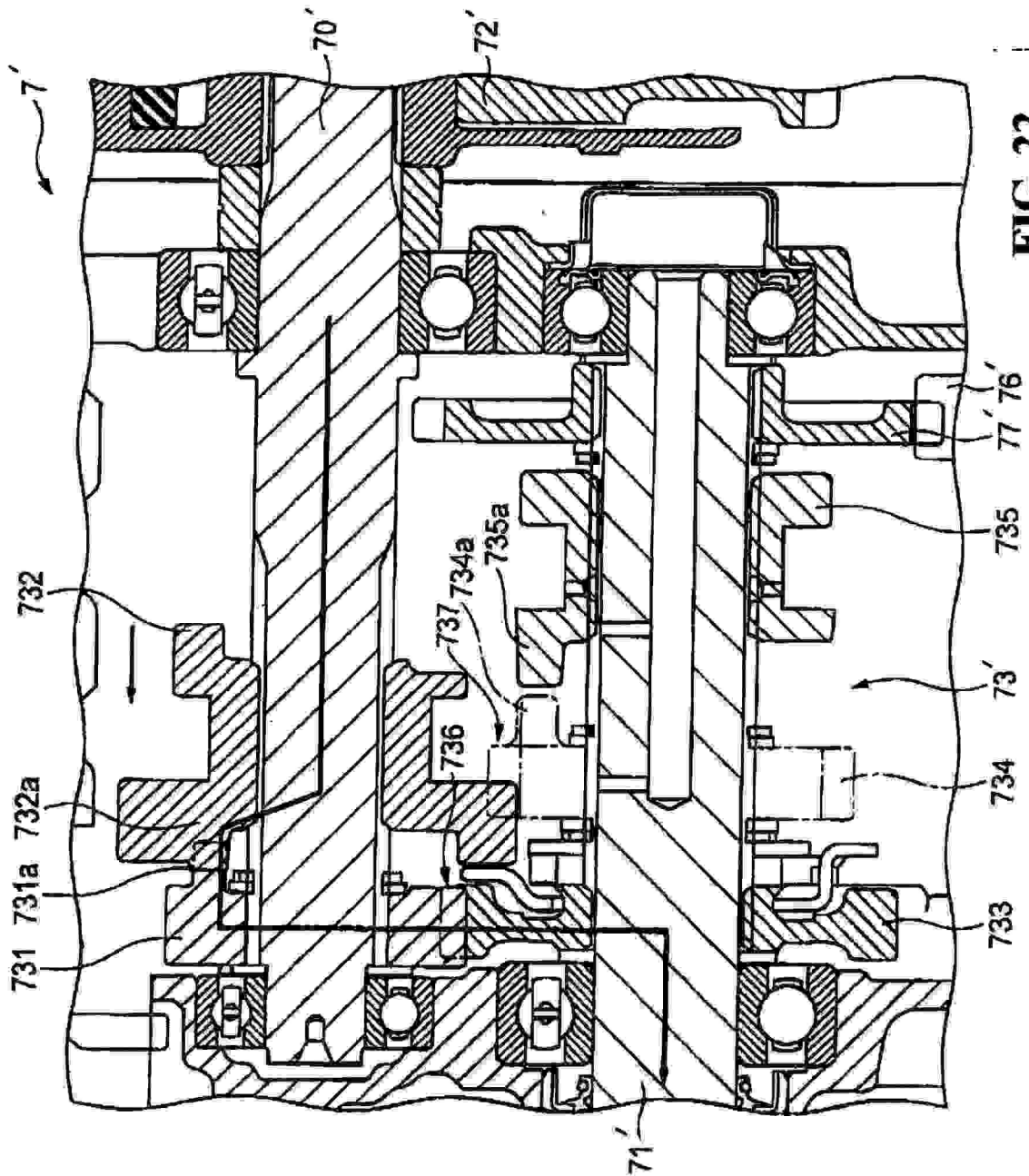
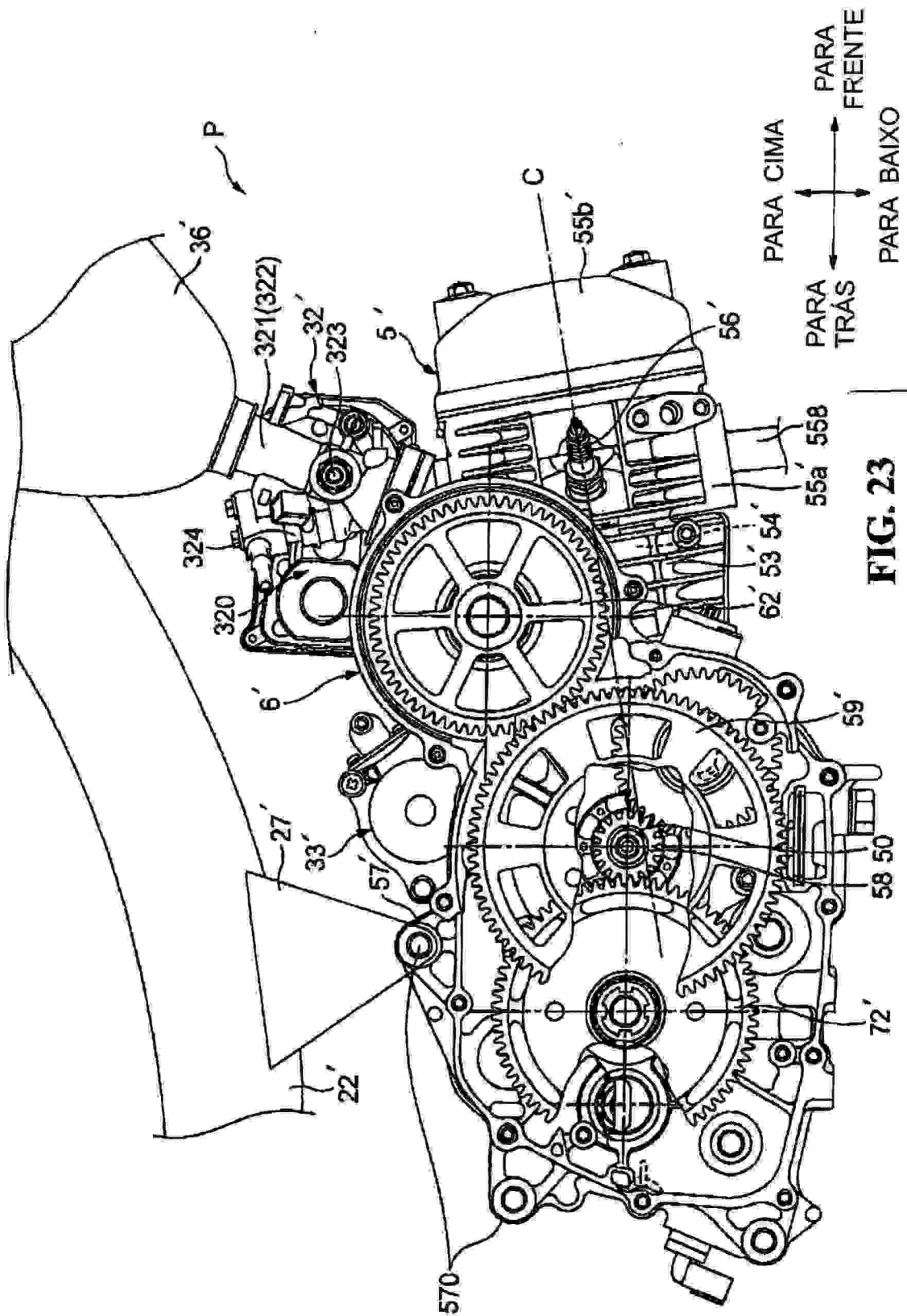


FIG. 22



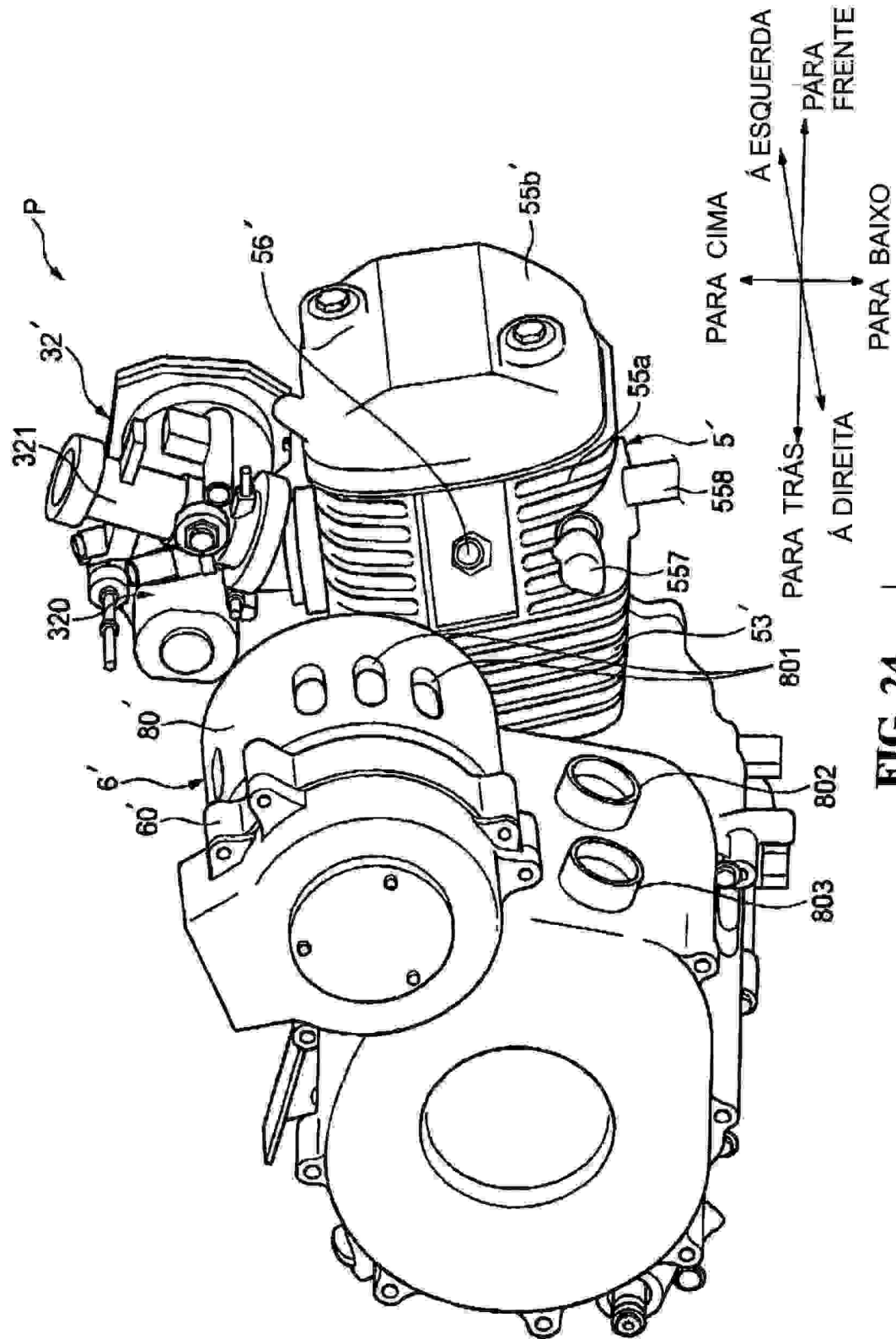


FIG. 24

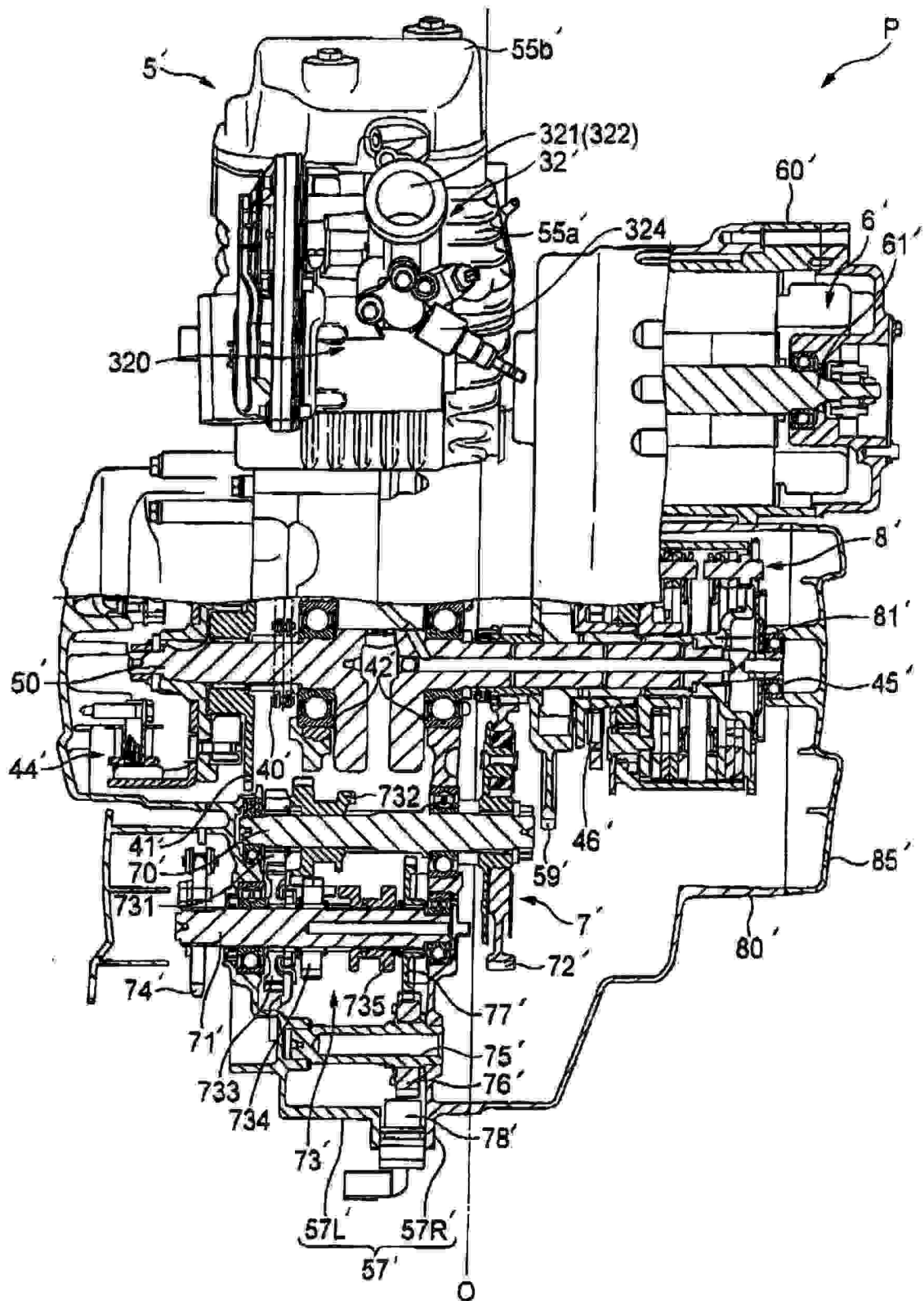
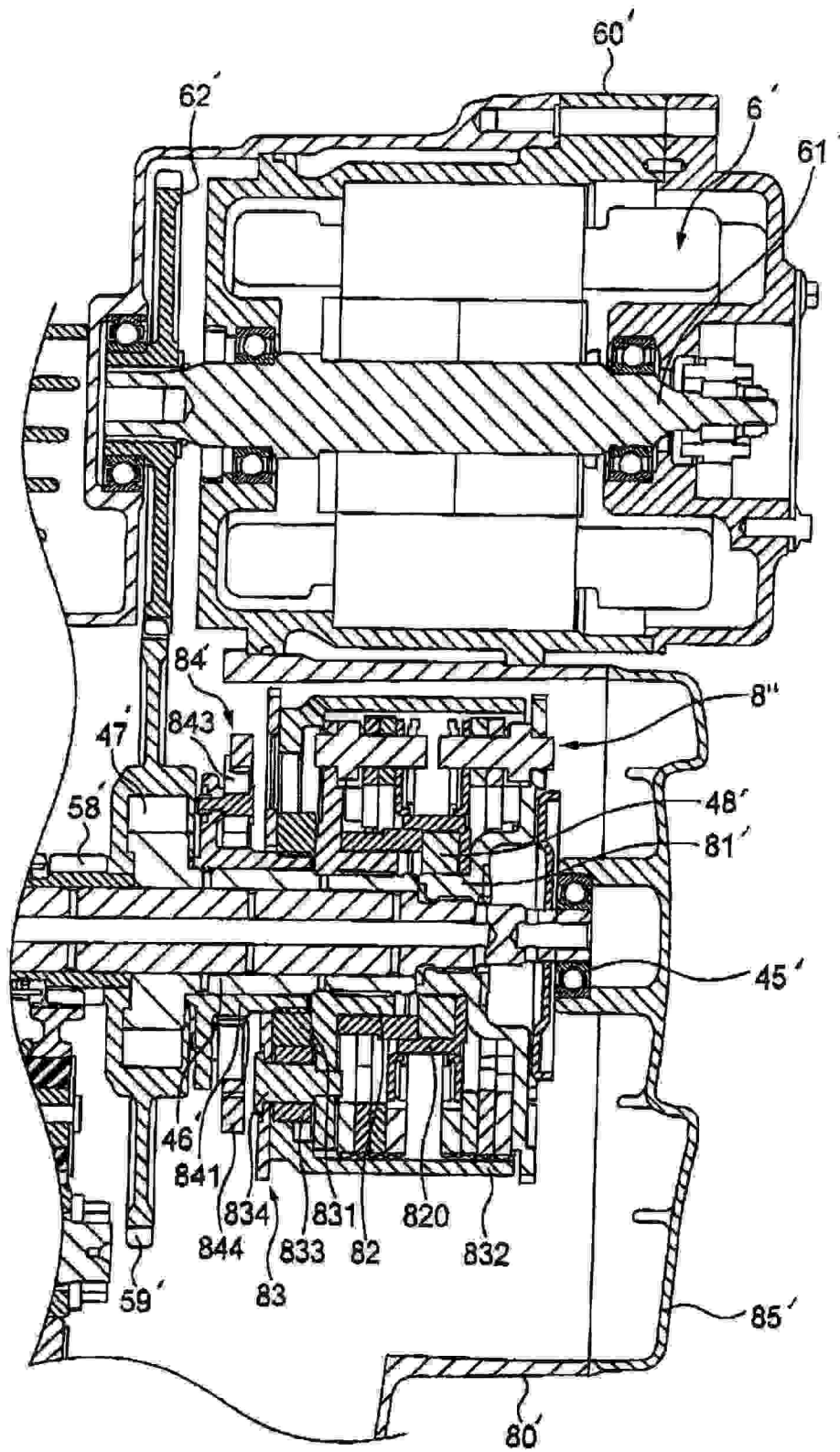


FIG. 25

**FIG. 26**

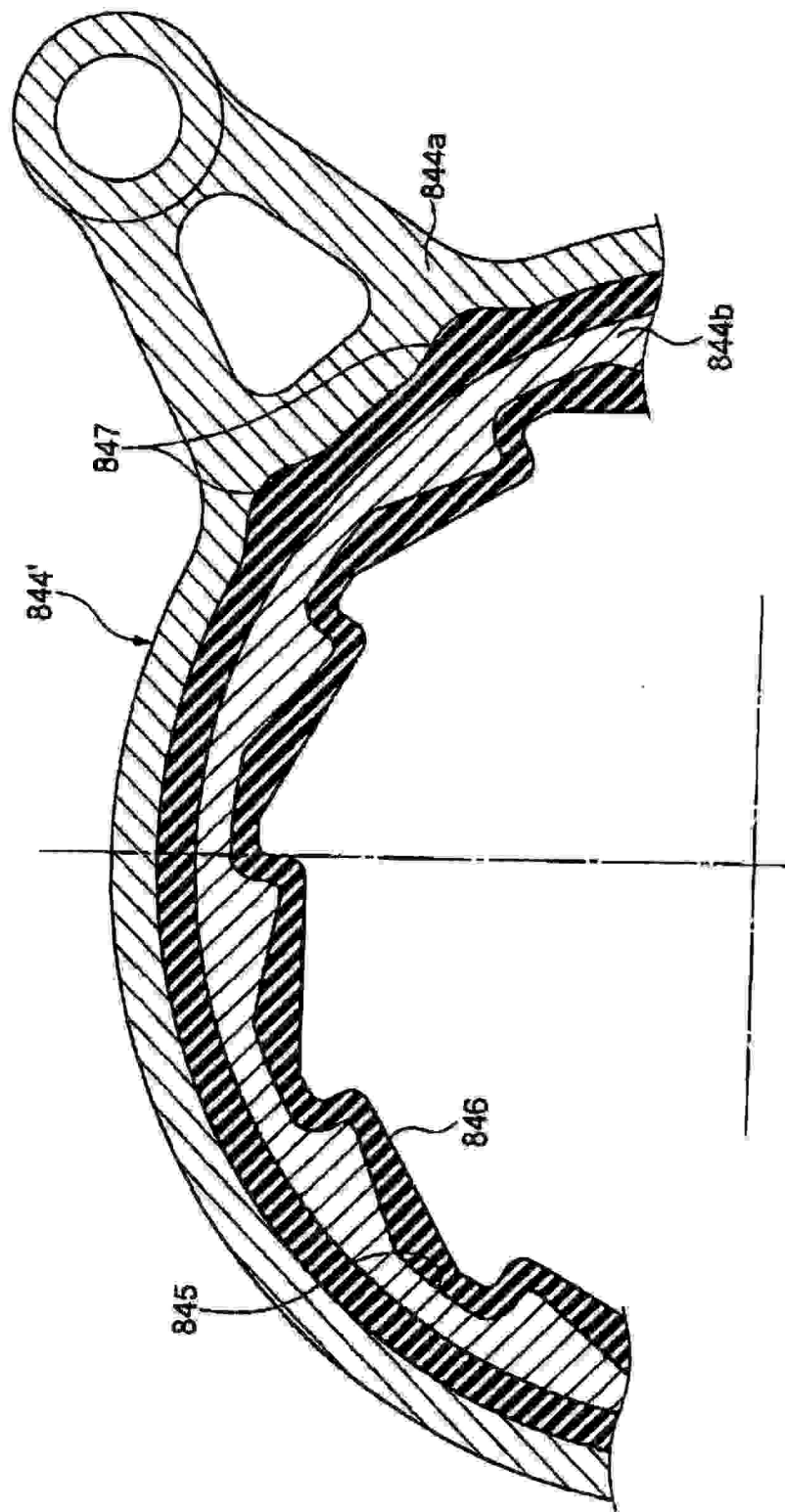


FIG. 27