



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

(11) BR 102012018058-8 B1



(22) Data do Depósito: 20/07/2012

(45) Data de Concessão: 20/04/2021

(54) Título: MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA COM COMPENSADOR

(51) Int.Cl.: F16F 15/26.

(30) Prioridade Unionista: 26/07/2011 JP 2011-162876.

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

(72) Inventor(es): YOSHIKI NAGAHASHI; KAZUYA TAJIRI; FUMIAKI OKUBO.

(57) Resumo: MÁQUINA DE COMBUSTÃO INTERNA COM COMPENSADOR. A presente invenção refere-se a uma máquina de combustão interna com um compensador em que o alinhamento de marcas de posicionamento em uma região de entrelaçamento de uma roda de engrenagem de acionamento por compensador e uma roda de engrenagem acionada por compensador pode ser confirmado independente da forma da máquina de combustão interna. Em uma máquina de combustão interna (1) com um compensador que inclui um cárter (10) que tem um par de partes de parede (15AL, 15BL: 15AR, 15BR), um virabrequim (2) sustentado para rotação nas partes de parede pareadas e que tem uma roda de engrenagem de acionamento por compensador (74) fornecida no mesmo, e um eixo de compensador (70) sustentado para rotação pelas partes de parede pareadas e que tem uma roda de engrenagem acionada por compensador (72) fornecida no mesmo, ambas as rodas de engrenagem (74, 72) são dispostas entre as partes de parede pareadas (R) e uma marca de posicionamento (80) que inclui um conjunto de marcas (78, 79) fornecido nas faces laterais na mesma direção das rodas de engrenagem é disposto de preferência próximo aos círculos de passo (74a, 72a) de ambas as rodas de engrenagem e em uma posição oposta a ambas as faces laterais de (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA COM COMPENSADOR"**.

[Campo Técnico]

[001] Esta invenção refere-se a um motor de combustão interna com um compensador em que a confirmação de posicionamento em entrelaçamento entre uma roda de engrenagem de acionamento e uma roda de engrenagem acionada de um mecanismo de compensador pode ser realizada facilmente.

[Técnica Antecedente]

[002] Em um motor de combustão interna convencional, por exemplo, em que um virabrequim é orientado em uma direção da largura do veículo (direção para a esquerda e para a direita) quando o motor de combustão interna convencional é montado em um veículo, se um mecanismo de compensador que tem uma roda de engrenagem de acionamento for disposto entre as paredes de munhão de manivela esquerda e direita, então a região de entrelaçamento entre a roda de engrenagem de acionamento e uma roda de engrenagem acionada para o acionamento por compensador é impedida por um par de seções de parede formado a partir das paredes de munhão de manivela. Consequentemente, é difícil confirmar o alinhamento das "marcas de posicionamento" para ajustar as sincronizações das rodas de engrenagem (fase mútua predeterminada).

[003] Como uma contramedida contra a dificuldade, por exemplo, o Documento de Patente 1 especificado abaixo revela um aparelho em que uma parte de corte é fornecida em um braço de manivela de modo que, quando o mecanismo de compensador é montado no cárter, a marcas de posicionamento na região de entrelaçamento da roda de engrenagem de acionamento e da roda de engrenagem acionada possa ser confirmada a partir do lado oposto do cárter.

[Documento de Técnica Anterior]

[Documento de Patente]

[004] [Documento de Patente 1]

[005] Patente Nº JP 3440573 (Figuras 1 a 4)

[Sumário da Invenção][Problema a ser Resolvido pela Invenção]

[006] Entretanto, já que o motor de combustão interna do Documento de Patente 1 mencionado acima é estruturado de tal modo que o cárter seja composto de duas partes da esquerda e da direita, a região de entrelaçamento das rodas de engrenagem pode ser vista diretamente do lado oposto do cárter para confirmar o alinhamento das marcas de posicionamento. Entretanto, dependendo da forma do motor de combustão interna, a região de entrelaçamento pode não ser capaz de ver diretamente e o alinhamento das marcas de posicionamentos pode não ser capaz de ser confirmado prontamente.

[007] Portanto, um motor de combustão interna com um compensador é demandado em que o alinhamento das marcas de posicionamento em uma região de entrelaçamento de uma roda de engrenagem de acionamento por compensador e uma roda de engrenagem acionada por compensador de um mecanismo de compensador pode ser confirmado prontamente independente da forma do motor de combustão interna.

[Meios para Solucionar o Problema]

[008] A fim de solucionar o assunto descrito acima, a invenção de acordo com reivindicação 1 fornece um motor de combustão interna com um compensador incluindo um cárter que tem um par de partes de parede, um virabrequim sustentado para rotação pelas partes de parede pareadas e que tem uma roda de engrenagem de acionamento por compensador fornecida integralmente no mesmo e um eixo de compensador sustentado para rotação pelas partes de parede pareadas e que tem uma roda de engrenagem acionada por compensador

fornecida integralmente no mesmo, em que a roda de engrenagem de acionamento por compensador e a roda de engrenagem acionada por compensador são dispostas entre as partes de parede pareadas e uma marca de posicionamento incluindo um conjunto de marcas fornecido nas faces laterais na mesma direção das rodas de engrenagem é disposta de preferência próxima aos círculos de passo da roda de engrenagem de acionamento por compensador e da roda de engrenagem acionada por compensador e em uma posição oposta a ambas as faces laterais da parte de parede no lado oposto à marca de posicionamento nos círculos de passo da roda de engrenagem de acionamento por compensador e da roda de engrenagem acionada por compensador, um orifício de passagem que se estende através de uma parede lateral é fornecido de tal modo que a marca de posicionamento possa ser visualmente observada da parte externa da parede lateral através do orifício de passagem.

[009] A invenção de acordo com reivindicação 2 fornece o motor de combustão interna com um compensador, de acordo com reivindicação 1, em que um diâmetro de círculo de passo da roda de engrenagem de acionamento por compensador e um diâmetro de círculo de passo da roda de engrenagem acionada por compensador são iguais um ao outro.

[0010] A invenção de acordo com reivindicação 3 fornece o motor de combustão interna com um compensador, de acordo com reivindicação 1 ou 2, em que o cárter tem uma estrutura em que o cárter é formado a partir das partes inferior e superior em relação a uma face de divisão centralizada no virabrequim e o eixo de compensador é sustentado em um dentre o cárter de lado superior e o cárter de lado inferior em relação deslocada da face de divisão.

[0011] A invenção de acordo com reivindicação 4 fornece o motor de combustão interna com um compensador, de acordo com

reivindicação 3, em que uma extremidade de um orifício rosqueado fêmea para um parafuso de fixação para fixar o cárter de lado superior e o cárter de lado inferior se estende para o orifício de passagem.

[0012] A invenção de acordo com reivindicação 5 fornece o motor de combustão interna com um compensador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, em que o orifício de passagem é um círculo alongado que é alongado ao longo de uma direção circunferencial dos círculos de passo da roda de engrenagem de acionamento por compensador e da roda de engrenagem acionada por compensador.

[0013] A invenção de acordo com reivindicação 6 fornece o motor de combustão interna com um compensador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, em que uma periferia externa do orifício de passagem é cercada por uma nervura.

[0014] A invenção de acordo com reivindicação 7 fornece o motor de combustão interna com um compensador, de acordo com reivindicação 6, em que a nervura que cerca a periferia externa do orifício de passagem conecta-se a uma nervura vertical que se estende em uma direção para cima e para baixo da parede lateral em volta da periferia externa do orifício de passagem.

[0015] A invenção de acordo com reivindicação 8 fornece o motor de combustão interna com um compensador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, em que o orifício de passagem é formado por fundição direta.

[Efeito da Invenção]

[0016] Com o motor de combustão interna com um compensador da invenção, conforme definido na reivindicação 1, em que a roda de engrenagem de acionamento por compensador e a roda de engrenagem acionada por compensador são dispostas entre as partes de parede pareadas do cárter, o orifício de passagem para confirmar a

marca de posicionamento através do mesmo é disposto na posição das partes de parede que se opõe às faces laterais em ambos os círculos de passo da roda de engrenagem de acionamento por compensador e da roda de engrenagem acionada por compensador em que a marca de posicionamento é disposta. Portanto, o alinhamento da marca de posicionamento para ajustar as sincronizações (relação de fase predeterminada) tanto da roda de engrenagem de acionamento por compensador quanto da roda de engrenagem acionada por compensador uma à outra pode ser prontamente confirmado a partir da frente através do orifício de passagem independente da forma do motor de combustão interna. Consequentemente, a montagem do mecanismo de compensador é facilitada e isso contribui para a precisão na montagem e redução nos custos.

[0017] Com a invenção, conforme definido na reivindicação 2, adicionalmente aos efeitos da invenção, conforme definido na reivindicação 1, como a posição do orifício de passagem é disposta a distâncias iguais do centro do virabrequim e do centro do eixo de compensador, o orifício de passagem não é limitado a qualquer um dos orifícios de suporte para os eixos e a rigidez do cárter é assegurada.

[0018] Com a invenção, conforme definido na reivindicação 3, adicionalmente aos efeitos da invenção, conforme definido na reivindicação 1 ou 2, o orifício de passagem pode ser formado como um orifício fechado separado da face de divisão do cárter e já que tal parte de corte como no caso em que o orifício de passagem é fornecido na face de divisão não é formada, a rigidez do cárter é assegurada.

[0019] Deve-se notar que, já que o cárter não é estruturado de tal modo que o mesmo seja composto de duas partes esquerda e direita, também no caso de um cárter de uma estrutura composta de duas partes inferior e superior com as quais há a possibilidade de que pode ser difícil confirmar o alinhamento da marca de posicionamento

observando-se diretamente a região de entrelaçamento das rodas de engrenagem do lado oposto do cárter, a presente invenção torna possível conformar o alinhamento da marca de posicionamento observando-se diretamente a região de entrelaçamento entre a roda de engrenagem de acionamento por compensador e a roda de engrenagem acionada por compensador.

[0020] Com a invenção, conforme definido na reivindicação 4, adicionalmente aos efeitos da invenção, conforme definido na reivindicação 3, após o trabalho da rosca fêmea, fragmentos de corte podem ser prontamente removidos e, portanto, o trabalho é facilitado. Ademais, a concentração de estresse que ocorre em volta de uma parte de extremidade do parafuso de fixação é prevenida e isso pode contribuir para aprimorar a resistência do cárter.

[0021] Com a invenção, conforme definido na reivindicação 5, adicionalmente aos efeitos da invenção de qualquer uma das reivindicações 1 a 4, já que o orifício de passagem é formado como um orifício alongado, a faixa dentro a qual a confirmação pode ser realizada aumenta.

[0022] Com a invenção, conforme definido na reivindicação 6, adicionalmente aos efeitos da invenção de qualquer uma das reivindicações 1 a 5, a periferia externa do orifício de passagem é reforçada e isso pode contribuir para aprimorar a resistência do cárter.

[0023] Com a invenção, conforme definido na reivindicação 7, adicionalmente aos efeitos da invenção, conforme definido na reivindicação 6, a nervura em volta do orifício de passagem pode ser reforçada adicionalmente.

[0024] Com a invenção, conforme definido na reivindicação 8, adicionalmente aos efeitos da invenção e qualquer uma das reivindicações 1 a 7, já que o orifício de passagem é formado por fundição direta, o trabalho mecânico pode ser omitido e o homem-hora

no trabalho diminui.

[Breve Descrição dos Desenhos]

[0025] [Figura 1]

[0026] A Figura 1 é uma vista em corte do lado esquerdo de um motor de combustão interna com um compensador para uma motocicleta de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[0027] [Figura 2]

[0028] A Figura 2 é uma vista desenvolvida em corte do motor de combustão interna com um compensador tomada ao longo da linha II-II na Figura 1. Deve-se notar que a Figura 1 corresponde a uma vista em corte tomada ao longo da linha I-I na Figura 2.

[0029] [Figura 3]

[0030] A Figura 3 é uma vista ampliada de uma região em que os eixos são sustentados para rotação em um cárter.

[0031] [Figura 4]

[0032] A Figura 4 é uma vista em corte do lado direito do motor de combustão interna com um compensador tomada ao longo da linha IV-IV na Figura 2. Deve-se notar que a Figura 2 corresponde a uma vista desenvolvida em corte tomada ao longo da linha II-II na Figura 4.

[0033] [Figura 5]

[0034] A Figura 5 é uma vista em corte tomada em uma direção axial que mostra um lado de extremidade esquerdo do virabrequim e uma roda de engrenagem de acionamento por compensador mostrados na e retirados da Figura 2.

[0035] [Figura 6]

[0036] A Figura 6 é uma vista tomada em uma direção indicada pelas marcas de seta VI-VI.

[0037] [Figura 7]

[0038] A Figura 7 é uma vista em corte em uma direção axial de um eixo de compensador e uma roda de engrenagem acionada por

compensador mostrados na e retirados da Figura 2.

[0039] [Figura 8]

[0040] A Figura 8 é uma vista tomada nas direções indicadas pelas marcas de seta VIII-VIII na Figura 7.

[0041] [Figura 9]

[0042] A Figura 9 é uma vista em elevação do lado esquerdo como uma vista em uma direção indicada pelas marcas de seta IX-IX na Figura 2 que mostra somente um cárter de lado superior, a roda de engrenagem de acionamento por compensador e a roda de engrenagem acionada por compensador mostrados na e retirados da Figura 2. Deve-se notar que, na Figura 9, uma linha indicada pelas marcas de seta II-II é uma linha de divisão de desenvolvimento da Figura 2.

[0043] [Figura 10]

[0044] Figura 10 é uma vista em elevação do lado direito como uma vista em uma direção indicada por uma marca de seta X-X na Figura 2 e que mostra somente o cárter de lado superior mostrado na e retirado da Figura 2 e mostra a posição de uma seção de recepção de óleo. Deve-se notar que, na Figura 10, uma linha indicada pelas marcas de seta II-II é uma linha de divisão de desenvolvimento da Figura 2. Ademais, um membro de restrição de mancal em um estado fixado é indicado por uma linha pontilhada longa alternativa espessa e duas linhas pontilhadas curtas.

[0045] [Figura 11]

[0046] A Figura 11 é uma vista em elevação frontal do membro de restrição de mancal que é indicado pelas duas linhas pontilhadas curtas e pela longa alternativa espessa na Figura 10 quando está no estado fixado.

[0047] [Figura 12]

[0048] A Figura 12 é uma vista explanatória que corresponde a uma

vista em corte tomada ao longo da linha XII-XII na Figura 10 e que ilustra esquematicamente um estado fixado de um eixo principal, da seção de recepção de óleo em volta de um mancal direito de eixo principal e do membro de restrição de mancal.

[Modo para Realizar a Invenção]

[0049] Um motor de combustão interna com um compensador de uma modalidade de acordo com a presente invenção é descrito com referência às Figuras 1 a 12.

[0050] Deve-se notar que tais direções como para frente, para trás, para esquerda, para direita, direções para cima e para baixo na descrição do presente relatório descritivo e as reivindicações são representadas com referência à direção de um veículo de tamanho pequeno em um estado em que o motor de combustão interna com um compensador para uma motocicleta de acordo com a presente modalidade é montado no veículo.

[0051] Ademais, nas figuras, uma marca de seta FR/Frente denota uma direção para frente do veículo, LH/Esquerda uma direção para esquerda do veículo, RH/Direita uma direção para direita do veículo e UP/Superior uma direção para cima do veículo.

[0052] As Figuras 1 a 12 referem-se a uma modalidade da presente invenção e na Figura 1, um motor de combustão interna com um compensador (doravante referido como motor de combustão interna 1) é mostrado em uma postura em que é montado em um veículo não mostrado.

[0053] O motor de combustão interna 1 de acordo com a presente modalidade é um motor de combustão interna de quatro ciclos, dois cilindros diretos resfriados por água montado em uma motocicleta não mostrada, que é um veículo em que o motor de combustão interna 1 é montado, com um virabrequim 2 do mesmo orientado em uma direção da largura do veículo da motocicleta, isto é, na direção para a esquerda

e para a direita.

[0054] Conforme mostrado na Figura 1, um cárter 10 em que o virabrequim 2 é disposto na direção da largura do veículo e sustentado para rotação é formado em uma configuração de duas partes em que é configurado a partir de duas partes divisionais superior e inferior ao longo de uma face de divisão 10a centralizada no virabrequim 2. No cárter de lado superior 10A, um bloco de cilindro 11 formado a partir de dois furos de cilindro 11a dispostos em série (consulte a Figura 2) e formados integralmente e um cabeçote de cilindro 12 fixado ao bloco de cilindro 11 são colocados em ordem e fornecidos verticalmente em uma relação inclinada de preferência para frente. Uma cobertura de cabeçote de cilindro 13 é colocada no e fixada ao cabeçote de cilindro 12.

[0055] Enquanto isso, uma bandeja de óleo 14 é fixado sob o cárter de lado inferior 10B.

[0056] Referindo-se à Figura 2, as paredes de munhão 15A e 15B (A indica o lado superior e B indica o lado inferior: isso se aplica similarmente na seguinte descrição. Entretanto, na Figura 2, somente a parede de munhão de lado superior 15A é mostrada conforme indicada por uma linha em corte de desenvolvimento II-II na Figura 1) sustentam as partes de munhão 20 do virabrequim 2 para a rotação de tal maneira que ensanduicha o mesmo a partir de cima e de baixo com mancais principais (mancais de munhão) 16 interpostos entre os mesmos.

[0057] Como o motor de combustão interna 1 é do tipo de dois cilindros em série, o virabrequim 2 tem três partes de munhão 20 e é sustentado para rotação pelas três partes de munhão 20 em ambos o cárter de lado superior 10A e o cárter de lado inferior 10B.

[0058] De cada três paredes de munhão 15A e 15B, as paredes de munhão laterais de extremidade esquerda 15AL e 15BL e as paredes de munhão laterais de extremidade direita 15AR e 15BR (A indica o lado superior e o B indica o lado inferior: isso se aplica similarmente também

na seguinte descrição. Deve-se notar que, na Figura 2, somente os lados superiores são mostrados conforme descrito doravante) se estendem para trás em relação ao virabrequim 2 e configuram um par de partes de parede esquerda e direita do cárter 10 de tal modo que as mesmas suportem não somente o virabrequim 2, mas também um eixo principal 50 e um eixo secundário 52 de uma engrenagem de mudança da velocidade 5 disposta no cárter 10 para trás em relação ao virabrequim 2 e um eixo de compensador 70 de um mecanismo de compensador 7 para rotação e em paralelo ao virabrequim 2.

[0059] O cárter de lado superior 10A e o cárter de lado inferior 10B são fixados integralmente um ao outro por meio de parafusos com as faces de divisão 10a dos mesmos postas juntas.

[0060] Em cada três paredes de munhão 15A e 15B no cárter de lado superior 10A e no cárter de lado inferior 10B, parafusos prisioneiros ("parafuso de fixação" na presente invenção (consulte a Figura 1)) 17 se estendem, nas partes arqueadas semicirculares de prensa frontal e traseira semicircular que configuram três orifícios de suporte de virabrequim 2H (consulte as Figuras 3 e 9) que retêm o virabrequim 2, diretamente para cima a partir de baixo através do cárter de lado inferior 10B e são aparafusados nos e apertados aos orifícios rosqueados fêmea alongados 18 (consulte a Figura 9) do cárter de lado superior 10A.

[0061] Deve-se notar que o cárter de lado superior 10A e o cárter de lado inferior 10B são fixados não somente pelos parafusos prisioneiros 17 descritos doravante, mas também por uma pluralidade de parafusos 19 em localizações exigidas (consulte a Figura 4).

[0062] Um pistão 3 é encaixado para movimento de deslizamento para frente e para trás em um furo de cilindro 11a de cada um dos dois cilindros do bloco de cilindro 11 formado integralmente no cárter de lado superior 10A. O pistão 3 é conectado a uma parte de pino de manivela

22 do virabrequim 2 através de uma biela 30.

[0063] Conforme mostrado na Figura 1, no cabeçote de cilindro 12, para cada furo de cilindro 11a, uma câmara de combustão 31 é formada em uma relação oposta ao pistão 3; uma porta de admissão 33 que é aberta para a câmara de combustão 31 e é aberta e fechada por um par de válvulas de admissão 32 se estende para trás; uma porta de escape 35 que é aberta e fechada por um par de válvulas de escape 34 se estende para frente; e uma vela de ignição 36 voltada para a câmara de combustão 31 é montada.

[0064] Deve-se notar que um corpo de borboleta 37 é conectado a uma abertura lateral a montante 33a da porta de admissão 33 e um filtro de ar é conectado à montante do corpo de borboleta 37 através de um tubo de admissão não mostrado.

[0065] Um silencioso é conectado a uma abertura lateral a jusante 35a da porta de escape 35 através de um tubo de escape não mostrado.

[0066] Cada válvula de admissão 32 e cada válvula de escape 34 são acionadas para abrir e fechar em sincronismo com a rotação do virabrequim 2 por um eixo de cames de admissão 38 e um eixo de cames de escape 39 sustentados para rotação no cabeçote de cilindro 12, respectivamente.

[0067] Para essa finalidade, rodas dentadas de came 38a e 39a são encaixadas em uma parte de extremidade direita dos eixos de cames 38 e 39, respectivamente, e uma corrente de came 40 se estende entre uma roda dentada de acionamento 23 encaixada nas proximidades do virabrequim 2 e das rodas dentadas de came 38a e 39a (consulte as Figuras 2 e 4) de tal modo que os eixos de cames 38 e 39 sejam acionados para girar a uma velocidade rotacional igual à metade dessa do virabrequim 2.

[0068] Conforme mostrado na Figura 4, as câmaras de corrente de came 11b e 12b para dispor a corrente de came 40 na mesma são

formadas em uma parte de extremidade direita do bloco de cilindro 11 e do cabeçote de cilindro 12 (consulte a Figura 2). Nas câmaras de corrente de came 11b e 12b, os guias de corrente de came 41 e 42 são fornecidos para frente e para trás ao longo da corrente de came 40, respectivamente e o guia de corrente de came de lado traseiro 42 pressiona a corrente de came 40 sob a indução por um tensor de corrente de came 43 do tubo hidráulico para aplicar a tensão adequada à corrente de came 40.

[0069] O tensor de corrente de came 43 é fixado a um retentor de tensor 11c que se projeta para trás a partir de uma face traseira de uma parte de extremidade direita do bloco de cilindro 11.

[0070] Por outro lado, conforme mostrado na Figura 2, um rotor externo 45a de um gerador CA 45 é encaixado em uma parte de extremidade esquerda do virabrequim 2 que se projeta para esquerda a partir das paredes de munhão laterais de extremidade esquerda 15AL e 15BL que formam uma parte de parede lateral esquerdo do cárter 10.

[0071] O gerador CA 45 é coberto a partir da esquerda com uma cobertura de gerador 46L, que é presa às paredes de munhão laterais de extremidade esquerda 15AL e 15BL. Um estator interno 45b que tem bobinas de gerador do gerador CA 45 é sustentado no lado interno da cobertura de gerador 46L e disposta no rotor externo 45a.

[0072] No que se segue, referindo-se à Figura 3 que é uma vista ampliada de uma parte na Figura 2 em que os eixos são sustentados para rotação no cárter 10, a engrenagem de mudança da velocidade 5 é disposta para trás em relação ao virabrequim 2 no cárter 10.

[0073] A engrenagem de mudança da velocidade 5 é uma engrenagem de mudança da velocidade do tipo de roda de engrenagem do tipo de entrelaçamento constante e o eixo principal 50 da engrenagem de mudança da velocidade 5 é sustentado para rotação em uma posição obliquamente para cima para trás do virabrequim 2

(consulte a Figura 1) na parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL e a parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR, que formam um par de partes de parede, no cárter de lado superior 10A através de um mancal esquerdo 51L e um mancal direito 51R, respectivamente.

[0074] Na presente modalidade, o mancal esquerdo 51L é um mancal de agulha e o mancal direito 51R é um mancal de esfera.

[0075] Ademais, imprensado entre as faces de divisão 10a do cárter de lado superior 10A e do cárter de lado inferior 10B para trás do virabrequim 2, o eixo secundário 52 é sustentado para rotação nas paredes de munhão laterais esquerda e direita 15AL e 15BL e as paredes de munhão laterais de extremidade direita 15AR e 15BR, que formam um par de partes de parede, através de um mancal esquerdo 53L e um mancal direito 53R, respectivamente.

[0076] Na presente modalidade, o mancal esquerdo 53L é um mancal de esfera e o mancal direito 53R é um mancal de agulha.

[0077] Os grupos de roda de engrenagem de mudança da velocidade 50g e 52g montados no eixo principal 50 e no eixo secundário 52 paralelos ao virabrequim 2 entrelaçam nas rodas de engrenagem pareadas do mesmo um com o outro e a comutação de roda de engrenagem é realizada por um movimento de uma engrenagem 5a, que é encaixada por ranhura com um eixo e serve como um deslocador, por um mecanismo de operação de mudança de velocidade para realizar a mudança de velocidade.

[0078] Particularmente, referindo-se à Figura 3, se um deslocador de mudança 54 sustentado para rotação na parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL e a parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR que serve como um par de partes de parede do cárter de lado superior 10A é operada para girar por um operador, então um tambor de mudança 55 sustentado para rotação nas partes

de parede pareadas 15AL e 15AR é girado para mover um garfo de mudança 57, que é sustentado para o movimento de deslizamento para esquerda e para a direita em um eixo de suporte de garfo de mudança 56 sustentado nas partes de parede pareadas 15AL e 15AR e engata em uma lado de extremidade das mesma com o tambor de mudança 55, para esquerda ou para a direita.

[0079] O garfo de mudança 57 engata no outro lado de extremidade do mesmo com a engrenagem 5a servindo como um deslocador nos grupos de roda engrenagem de mudança da velocidade 50g e 52g e o movimento da engrenagem 5a servindo como um deslocador é realizado pelo garfo de mudança 57 para realizar a mudança de velocidade por um mecanismo de operação de mudança de velocidade que é configurado a partir do deslocador de mudança 54, tambor de mudança 55, garfo de mudança 57 e assim por diante.

[0080] Conforme mostrado na Figura 2, uma embreagem de atrito 60 do tipo de múltiplas placas é fornecida em uma parte de extremidade direita do eixo principal 50 e uma roda de engrenagem acionada primária 61 sustentada para rotação juntamente com uma embreagem externa 60a da embreagem de atrito 60 e uma roda de engrenagem de acionamento primária 24 presa à extremidade direita do virabrequim 2 se entrelaçam entre si para configurar um mecanismo de redução de velocidade primário.

[0081] Uma embreagem interna 60b que é o lado de saída da embreagem de atrito 60 é mantida em encaixe por ranhura com o eixo principal 50 e a rotação do virabrequim 2 é transmitida ao eixo principal 50 através do mecanismo de redução de velocidade primário 24 e 61 e da embreagem de atrito 60.

[0082] A roda de engrenagem de acionamento primária 24 e a embreagem de atrito 60 são cobertas no lado direito das mesmas com uma cobertura de cárter direita 47R e a cobertura de cárter direita 47R

é fixada às paredes de munhão laterais de extremidade direita 15AR e 15BR que servem como uma parte de parede lateral direita do cárter 10.

[0083] Na embreagem de atrito 60, a potência rotacional do virabrequim 2 é transmitida para a embreagem de atrito 60 através da roda de engrenagem de acionamento primária 24 do lado de virabrequim 2 e a roda de engrenagem acionada primária 61 do lado de embreagem de atrito 60. A embreagem de atrito 60 é configurada de tal modo que, durante a mudança de engrenagem da engrenagem de mudança da velocidade 5, a embreagem de atrito 60 estabiliza um estado neutro sem transmitir a potência rotacional do virabrequim 2 para a engrenagem de mudança da velocidade 5, mas quando a mudança de engrenagem da engrenagem de mudança da velocidade 5 chega a fim, a embreagem de atrito 60 transmite a potência rotacional do virabrequim 2 para a engrenagem de mudança da velocidade 5.

[0084] A rotação do eixo principal 50 é transmitida para o eixo secundário 52 através do engate por entrelaçamento entre os grupos de roda engrenagem de mudança da velocidade 50g e 52g.

[0085] O eixo secundário 52 serve também como um eixo de potência de saída e uma roda dentada de saída 62 é encaixada em uma parte de extremidade esquerda do eixo secundário 52 que se estende para esquerda através do cárter 10 e se projeta para o exterior e uma corrente de transmissão de potência 63 é esticada entre a roda dentada de saída 62 e uma roda dentada acionada de uma roda traseira não mostrada para configurar um mecanismo de redução de velocidade secundário. A potência é transmitida para a roda traseira através do mecanismo de redução de velocidade secundário.

[0086] Conforme mostrado na Figura 2, uma roda de engrenagem acionada de partida 64 é sustentada para rotação no rotor externo 45a do gerador CA 45 preso ao lado esquerdo do virabrequim 2 com uma embreagem de uma via 65 interposta entre o mesmo.

[0087] Um motor de partida 66 (consulte a Figura 1) para iniciar o motor de combustão interna 1 é fixado a uma posição de uma face superior em uma parte média do cárter 10 conforme visto a partir de um orifício de fixação de motor de partida 66H do cárter de lado superior 10A mostrado na Figura 9.

[0088] A rotação do motor de partida 66 é reduzida em velocidade por uma roda de engrenagem de redução de velocidade de partida não mostrada montada em um orifício de fixação de deslocador de engrenagem de redução de velocidade 67H do cárter de lado superior 10A mostrado na Figura 9 e a rotação da roda de engrenagem acionada de partida 64 é transmitida para o virabrequim 2 através da embreagem de uma via 65 e do rotor externo 45a para iniciar o motor de combustão interna 1.

[0089] Deve-se notar que, conforme mostrado na Figura 9, uma nervura de reforço 68 é fornecido em uma face externa de lado esquerdo do cárter de lado superior 10A de tal modo que se estenda em volta do orifício de fixação de deslocador de engrenagem de redução de velocidade 67H e se estende radialmente para cima, para baixo, para frente e para trás em volta do orifício de fixação de deslocador de engrenagem de redução de velocidade 67H.

[0090] Deve-se notar que o motor de combustão interna 1 da presente modalidade é um motor de combustão interna resfriado por água e um eixo de bomba 26 mostrado na Figura 1 é acionado para rotação por uma roda dentada de acionamento de bomba 25 (consulte a Figura 2), que é sustentada para rotação no eixo principal 50 e gira juntamente com a roda de engrenagem acionada primária 61, através de uma corrente de acionamento e uma roda dentada acionada não mostrada.

[0091] No plano em corte mostrado na Figura 1, uma bomba de óleo não mostrada é fornecida no lado interno da figura enquanto que uma

bomba de água não mostrada é fornecida nesse lado da figura.

[0092] A bomba de óleo suga o óleo lubrificante do bandeja de óleo 14 através de um conduto de admissão 27 e abastece o óleo lubrificante a várias localizações no motor através de um filtro de óleo 28.

[0093] A bomba de água circula água de resfriamento para uma camisa de resfriamento por água 29 no bloco de cilindro 11 e o cabeçote de cilindro 12 através das linhas de água de resfriamento e aparelho predeterminado tal como um radiador e um termostato não mostrado para resfriar o motor de combustão interna 1.

[0094] Ademais, conforme mostrado nas Figuras 1 a 3, no motor de combustão interna 1 da presente modalidade, o mecanismo de compensador 7 incluindo o eixo de compensador 70 sustentado para rotação em paralelo ao virabrequim 2 nas proximidades em uma posição superior oblíqua em relação ao virabrequim 2 é fornecido no cárter de lado superior 10A.

[0095] O eixo de compensador 70 é sustentado para rotação na parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL e na parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR, que formam um par de partes de parede traseiras do virabrequim 2, através de um mancal esquerdo 71L e um mancal direito 71R, respectivamente.

[0096] Na presente modalidade, o mancal esquerdo 71L e o mancal direito 71R são mancais de esfera.

[0097] Ademais, conforme visto em elevação lateral, o eixo de compensador 70 é disposto acima de uma linha que interconecta o virabrequim 2 e o eixo principal 50 entre o virabrequim 2 e o eixo principal 50.

[0098] Uma roda de engrenagem acionada por compensador 72 é fixada ao eixo de compensador 70 entre a parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL e a parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR, que formam um par de partes de parede, em

uma relação oposta à face interna da parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL que é uma das partes de parede. Ademais, totalizando dois contrapesos 73 são fornecidos em posições correspondendo à parte de pino de manivelas 22 em dois locais do virabrequim 2 na direção axial com as fases do mesmo deslocadas por 180 graus uma da outra em concordância com os dois cilindros.

[0099] No virabrequim 2, uma roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 é encaixada adjacente a uma face de lado esquerdo dos braços de manivela 48L dentre quatro braços de manivela 48 em uma relação oposta às faces internas das paredes de munhão laterais de extremidade esquerda 15AL e 15BL, que são as partes de parede em um lado, entre as paredes de munhão laterais de extremidade esquerda 15AL e 15BL e paredes de munhão laterais de extremidade direita 15AR e 15BR que formam um par de partes de parede.

[00100] Deve-se notar que o diâmetro D1 do círculo de passo 74a da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 é igual ao diâmetro D2 do círculo de passo 72a da roda de engrenagem acionada por compensador 72.

[00101] Conforme o lado de parte de extremidade esquerda do virabrequim 2 e a roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 são mostrados na Figuras 5 e 6, uma marca de posição de referência de roda de engrenagem de acionamento 77 direcionada na mesma direção que a direção de deslocamento do eixo geométrico central 22La da parte de pino de manivela 22 no lado esquerdo em relação ao eixo geométrico central do virabrequim 2 é fornecido em um local de preferência próximo ao círculo de passo 74a em uma face lateral da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 encaixada no virabrequim 2, isto é, em uma face lateral oposta à face interna paredes de munhão laterais de extremidade

esquerda 15AL e 15BL. Enquanto que, na presente modalidade, uma marca triangular é aplicada, a marca pode ter qualquer formato adequado e o método de aplicação pode ser um método adequado tal como impressão, perfuração ou marcação de modo que a mesma possa ser visualmente observada prontamente.

[00102] Em uma face lateral da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 no mesmo lado que a marca de posição de referência de roda de engrenagem de acionamento 77, uma marca de entrelaçamento de lado de acionamento 78 indicativa de uma posição em que a roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 se entrelaça em uma relação de fase predeterminada com a roda de engrenagem acionada por compensador 72 é aplicada a um local de preferência próximo ao círculo de passo 74a em uma face lateral de dois dentes justapostos em uma posição no lado traseiro por um passo predeterminado na direção rotacional R após a operação da marca de posição de referência de roda de engrenagem de acionamento 77, isto é, na face lateral da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74. A marca pode ter qualquer formato adequado e o método de aplicação pode ser um método adequado tal como impressão, perfuração ou marcação de modo que a mesma possa ser visualmente observada prontamente.

[00103] Enquanto isso, conforme o eixo de compensador 70 e a roda de engrenagem acionada por compensador 72 são mostrados nas Figuras 7 e 8, uma marca de entrelaçamento de lado acionado 79 indicativa de uma posição em que a roda de engrenagem acionada por compensador 72 se entrelaça com a roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 é aplicada a uma face lateral de um dente em uma posição de um passo que tem uma relação de fase predeterminada com a posição dos contrapesos 73 em um local de preferência próximo ao círculo de passo 72a na face lateral esquerda

da roda de engrenagem acionada por compensador 72 presa ao eixo de compensador 70 por uma chave 70c, isto é, em uma face lateral oposta à face interna da parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL. A marca pode ter qualquer formato adequado e o método de aplicação pode ser um método adequado tal como impressão, perfuração ou marcação de modo que a mesma possa ser visualmente observada prontamente.

[00104] Quando a marca de entrelaçamento de lado acionado 79 na face lateral do um dente da roda de engrenagem acionada por compensador 72 é posicionada entre e se entrelaça com as marcas de entrelaçamento de lado de acionamento 78 na face lateral dos dois dentes justapostos da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74, uma marca de posicionamento 80 formada a partir de um conjunto de marcas fornecido nas faces laterais das duas rodas de engrenagem na mesma direção é formada e a roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 e a roda de engrenagem acionada por compensador 72 são combinadas uma com a outra na relação de fase predeterminada. Como um resultado, o virabrequim 2 e os contrapesos 73 do eixo de compensador 70 têm a relação de fase predeterminada um com o outro.

[00105] Deve-se notar que a roda de engrenagem acionada por compensador 72 na presente modalidade inclui um assim chamado mecanismo de tesoura.

[00106] Particularmente, a roda de engrenagem acionada por compensador 72 tem uma estrutura de duas partes de uma roda de engrenagem principal 91 e uma roda secundária de engrenagem 92 na direção axial de roda de engrenagem, e a roda de engrenagem principal 91 e a roda secundária de engrenagem 92 que tem uma largura de roda de engrenagem menor são sobrepostas uma à outra na direção axial e ambas se entrelaçam com a roda de engrenagem de acionamento por

compensador 74 que é a outra roda de engrenagem.

[00107] A roda de engrenagem principal 91 é fixa sustentada no eixo de compensador 70 pela chave 70c enquanto que a roda secundária de engrenagem 92 é encaixada para rotação livre em uma protuberância 91a da roda de engrenagem principal 91.

[00108] A roda de engrenagem principal 91 e a roda secundária de engrenagem 92 têm um diâmetro igual e um passo igual e ambas se entrelaçam entre os mesmos dentes da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 e um membro de indução 93 é interposto entre as duas rodas de engrenagem de tal modo que as rodas de engrenagem são induzidas a girar nas direções opostas uma à outra.

[00109] Quando a roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 aciona a roda de engrenagem acionada por compensador 72 para girar, uma face delimitadora de um dente da roda de engrenagem principal 91 da roda de engrenagem acionada por compensador 72 na direção de rotação é contatada com e empurrada por um lado de face principal de um dente da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74.

[00110] Enquanto isso, embora uma folga tenda a aparecer no lado de face frontal do dente da roda de engrenagem principal 91, como a roda secundária de engrenagem 92 é induzida a girar na direção oposta a essa da roda de engrenagem principal 91 pelo membro de indução 93, a face principal do dente da roda secundária de engrenagem 92 é contatada com e empurra a face delimitadora do dente principal da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 no lado de face principal do dente da roda de engrenagem principal 91 para eliminar substancialmente a folga.

[00111] Consequentemente, como a roda de engrenagem acionada por compensador 72 pode se entrelaçar sem uma ação na região de entrelaçamento da mesma com a roda de engrenagem de acionamento

por compensador 74, a geração do ruído de roda de engrenagem ou similar quando a potência rotacional é transmitida para a roda de engrenagem acionada por compensador 72 pode ser prevenida. Isso é particularmente eficaz após a transmissão de potência rotacional com um eixo rotacional que inclui componentes de vibração tal como o virabrequim 2.

[00112] Deve-se notar que, na presente modalidade, também a roda de engrenagem de acionamento primária 24 inclui um mecanismo de corte conforme mostrado na Figura 2. Embora a roda de engrenagem de acionamento primária 24 seja uma roda de engrenagem de lado de acionamento de modo oposto à roda de engrenagem acionada por compensador 72, a função do mecanismo de corte é similar.

[00113] Na Figura 9, somente o cárter de lado superior 10A, a roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 e a roda de engrenagem acionada por compensador 72 em um estado em que o mecanismo de compensador 7 é montado são seletivamente mostrados.

[00114] Após a montagem, o virabrequim 2 e o eixo de compensador 70 são montados ao cárter de lado superior 10A em um estado em que a roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 e a roda de engrenagem acionada por compensador 72 se entrelaçam entre si de tal modo que a marca de entrelaçamento de lado acionado 79 na face lateral do um dente da roda de engrenagem acionada por compensador 72 seja posicionada entre as marcas de entrelaçamento de lado de acionamento 78 na face lateral dos dois dentes justapostos da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74.

[00115] Nesse estado, o virabrequim 2 e o eixo de compensador 70 têm a relação de fase predeterminada conforme descrito acima.

[00116] Um orifício de passagem 81 é fornecido na parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL em conformidade com a

posição da marca de posicionamento 80 composta da marca de entrelaçamento de lado de acionamento 78 (uma dentre o "conjunto de marcas" na presente invenção) e a marca de entrelaçamento de lado acionado 79 (a outra dentre o "conjunto de marcas" na presente invenção) quando a marca de posição de referência de roda de engrenagem de acionamento 77 aplicada à roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 presa ao virabrequim 2 é posicionada na face de divisão 10a do cárter de lado superior 10A e do cárter de lado inferior 10B no estado descrito acima.

[00117] Particularmente, o orifício de passagem 81 que se estende através da parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL é fornecido na posição da parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL oposta à marca de posicionamento 80 no estado descrito acima, em que a parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL se opõe a ambas as faces laterais dos círculos de passo 74a e 72a da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 e da roda de engrenagem acionada por compensador 72.

[00118] Consequentemente, a marca de posicionamento 80 pode ser visualmente observada diretamente do lado externo da parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL através do orifício de passagem 81.

[00119] Particularmente, mesmo se a roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 e a roda de engrenagem acionada por compensador 72 sejam dispostas entre a parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL e a parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR que configuram um par de partes de parede do cárter 10, como o orifício de passagem 81 para confirmar a marca de posicionamento 80 através do mesmo é disposto em uma posição da parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL oposta à marca de posicionamento 80 que se opõe a ambas as faces laterais dos

círculos de passo 74a e 72a da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 e da roda de engrenagem acionada por compensador 72, o alinhamento da marca de posicionamento 80 para ajustar as sincronizações (relação de fase predeterminada) tanto da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 quanto da roda de engrenagem acionada por compensador 72 pode ser confirmado prontamente a partir da frente através do orifício de passagem 81. Consequentemente, a montagem do eixo de compensador 70 é facilitada, o que contribui para a precisão na montagem e redução de custos.

[00120] Os efeitos do orifício de passagem 81 são eficazes independentes da forma do cárter do motor de combustão interna.

[00121] Deve-se notar que, como o orifício de passagem 81 é formado como um círculo alongado que é alongado ao longo de uma direção circunferencial dos círculos de passo 74a e 72a da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 e da roda de engrenagem acionada por compensador 72, a confirmação pode ser realizada ao longo de uma ampla faixa e a confirmação de alinhamento da marca de posicionamento 80 é facilitada adicionalmente.

[00122] Ademais, como o diâmetro D1 do círculo de passo 74a da roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 é igual ao diâmetro D2 do círculo de passo 72a da roda de engrenagem acionada por compensador 72, a posição do orifício de passagem 81 é disposta em distâncias iguais do eixo geométrico central do virabrequim 2 e do eixo geométrico central do eixo de compensador 70 e o orifício de passagem 81 não é desigual a qualquer um dos orifícios de suporte esquerdo de virabrequim de orifício suporte esquerdo de virabrequim 2HL fornecidos nas paredes de munhão laterais de extremidade esquerda 15AL e 15BL e orifícios de suporte direito de virabrequim 2HR do eixo de compensador 70. Dessa forma, a rigidez do cárter 10 é

assegurada.

[00123] O cárter 10 da presente modalidade é estruturado de tal modo que é configurado a partir das partes superior e inferior ao longo da face de divisão 10a centralizada no virabrequim 2 e o eixo de compensador 70 é sustentado para rotação no cárter de lado superior 10A em uma relação separa das faces de divisão 10a.

[00124] Consequentemente, o orifício de passagem 81 posicionado como intermediário entre o virabrequim 2 e o eixo de compensador 70 pode ser formado como um orifício fechado separado das faces de divisão 10a e não tem um formato de corte como no caso em que um orifício de passagem é fornecido entre as faces de divisão 10a. Portanto, a rigidez do cárter 10 é assegurada.

[00125] Deve-se notar que, como o cárter 10 na presente modalidade não é estruturado de tal modo que seja formado a partir de duas partes esquerda e direita separadas uma da outra, embora haja a possibilidade de que possa se tornar difícil observar a região de entrelaçamento entre a roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 e a roda de engrenagem acionada por compensador 72 diretamente do lado oposto do cárter para confirmar o alinhamento da marca de posicionamento, como o orifício de passagem 81 é fornecido conforme na presente modalidade, torna-se possível observar visualmente a região de entrelaçamento entre a roda de engrenagem de acionamento por compensador 74 e a roda de engrenagem acionada por compensador 72 no cárter 10 da estrutura incluindo as partes esquerda e direita na presente modalidade para confirmar facilmente o alinhamento da marca de posicionamento 80.

[00126] Ademais, conforme visto na Figura 9, a periferia externa do orifício de passagem 81 é cercada por uma nervura 81a e os arredores do orifício de passagem 81 são reforçados para alcançar o aprimoramento na resistência do cárter 10. Ademais, a nervura 81a que

cerca a periferia externa do orifício de passagem 81 se conecta, em volta do orifício de passagem 81, a uma nervura vertical 68a que se estende na direção para cima e para baixo de dentro de uma nervura de reforço 68 para o orifício de fixação de deslocador de engrenagem de redução de velocidade 67H da parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL e a nervura 81a que cerca o orifício de passagem 81 é reforçada adicionalmente.

[00127] Deve-se notar que orifício rosqueado fêmeas 18 para os parafusos prisioneiros 17 para fixar o cárter de lado superior 10A e o cárter de lado inferior 10B entre si são fornecidos em um estado direcionado para cima a partir da face de divisão 10a na frente e na parte de trás do orifício de suporte esquerdo de virabrequim 2HL da parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL conforme mostrado na Figura 9 e uma extremidade do orifício rosqueado fêmeas 18 na parte de trás se estende para o orifício de passagem 81.

[00128] Portanto, após o trabalho das roscas fêmeas, os fragmentos de corte podem ser removidos prontamente e, portanto, o trabalho é facilitado. Ademais, aparafusando-se e apertando-se os parafusos prisioneiros 17, a concentração de estresse agindo em volta dos orifícios rosqueados fêmea 18 pode ser reduzida e a melhora na resistência do cárter 10 é alcançada. Deve-se notar que, para esse objetivo, também uma extremidade do orifício rosqueado fêmeas 18 se estende para outro orifício de passagem.

[00129] Ademais, o orifício de passagem 81 é formado por fundição direta após a fundição do cárter de lado superior 10A e tal formação fundição direta elimina o trabalho mecânico e diminui a hora-homem no trabalho.

[00130] No motor de combustão interna 1 da presente modalidade, como o eixo de compensador 70 e o eixo principal 50 são sustentados no cárter de lado superior 10A acima da face de divisão 10a do cárter

10, a fixação que utiliza a face de divisão 10a não pode ser realizada.

[00131] Portanto, a parte de extremidade de eixo direita 70b do eixo de compensador 70 é sustentada na parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR operando-se, em um estado em que a parte de extremidade de eixo direita 70b é encaixada de modo livre em um orifício de suporte direito de eixo de compensador 70HR da parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR que forma a parte de parede lateral direita dentre um par de partes de parede do cárter 10, uma parte de extremidade de eixo esquerda 70a para ser sustentada no orifício de suporte esquerdo de eixo de compensador 70HL da parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL que serve como a parte de parede lateral esquerda através do mancal esquerdo 71L e, então, inserindo e encaixado o mancal direito 71R na parte de extremidade de eixo direita 70b do eixo de compensador 70 a partir do lado direito no orifício de suporte direito de eixo de compensador 70HR.

[00132] Além disso, a parte de extremidade de eixo direita 50b do eixo principal 50 é sustentada na parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR operando-se, em um estado em que a parte de extremidade de eixo direita 50b é encaixada de modo livre no orifício de suporte direito de eixo principal 50HR da parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR que forma a parte de parede lateral direita dentre um par de partes de parede do cárter 10, uma parte de extremidade de eixo esquerda 50a para ser sustentada no orifício de suporte esquerdo de eixo principal 50HL da parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL que serve como a parte de parede lateral esquerda através do mancal esquerdo 51L e, então, inserindo e encaixado o mancal direito 51R na parte de extremidade de eixo direita 50b do eixo principal 50 a partir do lado direito no orifício de suporte direito de eixo principal 50HR.

[00133] Em outras palavras, não somente o eixo de compensador 70,

mas também o eixo principal 50 são sustentados para rotação nas partes de extremidade de eixo direitos 70b e 50b nos mancais direitos 71R e 51R, que são encaixados nos e presos aos orifícios de suporte direitos 70HR e 50HR da parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR, respectivamente.

[00134] Consequentemente, embora os mancais direitos 71R e 51R sejam encaixados a partir do lado direito na e presos à parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR que é a parte de parede lateral direita, é necessário prevenir a saída inadvertida dos mesmos pela vibração ou similar após a operação do motor de combustão interna 1 e um membro de restrição de mancal 100 é fixado a uma face direita da parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR.

[00135] Na presente modalidade, o membro de restrição de mancal 100 é formado em tal formado que, conforme mostrado na Figura 4, é disposto, em um estado fixado do mesmo, ao longo de uma face lateral de preferência próxima a uma periferia externa do mancal direito 71R do eixo de compensador 70 e se estende a e é disposto em uma face lateral de preferência próxima a uma periferia externa do mancal direito 51R do eixo principal 50. Dessa forma, o membro de restrição de mancal 100 serve também como um membro de restrição de mancal para o eixo principal 50 e é fixado à face direita da parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR por meio de parafusos 101 (consulte também as Figuras 10 e 11).

[00136] Portanto, o membro de restrição de mancal 100 pode ser usado também como um membro de restrição de mancal para o mancal direito 51R do eixo principal 50 sem fornecer o ultimo separadamente, o que torna possível reduzir a quantidade de parte.

[00137] Ademais, conforme mostrado na Figura 3, o eixo de suporte de garfo de mudança 56 é encaixado a partir do lado direito em e se estende através de um orifício de suporte direito de eixo de suporte de

garfo de mudança 56HR da parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR até que uma parte de extremidade de eixo esquerda 56a do mesmo seja encaixada em e sustentada por orifício de suporte esquerdo de eixo de suporte de garfo de mudança 56HL da parede de munhão lateral de extremidade esquerda 15AL enquanto que uma parte de extremidade de eixo direita 56b é sustentada na parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR que é uma parte de parede lateral direita do cárter 10 pelo orifício de suporte direito de eixo de suporte de garfo de mudança 56HR.

[00138] Consequentemente, embora seja necessário que o eixo de suporte de garfo de mudança 56 seja fornecido com meios de prevenção de saída para restringir a parte de extremidade de eixo direita 56b do mesmo a fim de prevenir a saída inadvertida do mesmo, na presente modalidade, o membro de restrição de mancal 100 é formado de tal modo que, em um estado fixado do mesmo, se estende para a parte de extremidade de eixo direita 56b do eixo de suporte de garfo de mudança 56 de tal modo que uma extensão de extremidade traseira 100e do mesmo faz contato com a parte de extremidade de eixo direita 56b (consulte também as Figuras 3, 10 e 11).

[00139] Portanto, o membro de restrição de mancal 100 pode ser usado também como o meio de prevenção de saída para o eixo de suporte de garfo de mudança 56 sem fornecer o mesmo separadamente, o que torna possível reduzir a quantidade de partes.

[00140] Em um motor de combustão interna em que o cárter 10 é formado como um cárter de uma configuração de duas partes superior e inferior e o bandeja de óleo 14 é fornecido em uma parte inferior do cárter 10 enquanto que o eixo de compensador 70 e o eixo principal 50 são fornecidos no cárter de lado superior 10A como o motor de combustão interna 1 da presente modalidade, é difícil realizar a lubrificação de tal maneira que alguns dos mancais e rodas de

engrenagem da engrenagem de mudança da velocidade 5 são imersos em óleo e o abastecimento de óleo lubrificante por uma bomba de óleo é realizado.

[00141] Também na presente modalidade, no eixo principal 50 da engrenagem de mudança da velocidade 5, uma passagem de óleo 50c para qual o óleo é abastecido a partir da bomba de óleo é fornecida como meios de abastecimento de óleo a fim de lubrificar os mancais direito e esquerdo 51L e 51R, grupo de roda de engrenagem de mudança da velocidade 50g e assim por diante.

[00142] Entretanto, no motor de combustão interna 1 da presente modalidade, uma estrutura de lubrificação para uma seção de mancal em que uma parte de recepção de óleo 110 é fornecida na parede de munhão lateral de extremidade direita AR que é uma parte de parede lateral direita do cárter 10 é fornecida para as partes de mancal para o eixo de compensador 70.

[00143] Particularmente, conforme mostrado na Figura 10, a parte de recepção de óleo 110 formada em um estado dilatado como um formato trapezoidal para uma altura fixa ao longo de uma periferia externa 71Ra é fornecido em uma face direita da parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR no lado externo de uma periferia externa 71Ra abaixo do eixo geométrico central do mancal direito 71R.

[00144] Ademais, o membro de restrição de mancal 100 para suprimir a saída do mancal direito 71R é fornecido na face lateral de uma parte de sulco externa 71Rb do mancal direito 71R conforme descrito acima.

[00145] A parte de recepção de óleo 110 se estende ao longo da periferia externa 71Ra na parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR abaixo do eixo geométrico central do mancal direito 71R e é formada em um formado arqueado que é côncavo em uma direção para cima.

[00146] Enquanto isso, as partes de protuberância 111A, 111B, 111C e 111D do meio de fixação para o membro de restrição de mancal 100 na forma de uma placa são formadas em ordem nas posições acima e abaixo do eixo de compensador 70 e na frente e na parte de trás do eixo principal 50 na face direita da parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR. O membro de restrição de mancal 100 é fixado às partes de protuberância por parafusos 101 (consulte a Figura 4) encaixados em orifícios de fixação 102 (consulte a Figura 11) nas partes de protuberância para prender o membro de restrição de mancal 100 à face direita da parte de recepção de óleo 110.

[00147] Embora o membro de restrição de mancal 100 tenha uma função para prevenir a saída do mancal direito 71R, em um estado em que o membro de restrição de mancal 100 é fixado à parte de recepção de óleo 110, uma seção de reserva de óleo 115 (consulte as Figuras 11 e 12) é formada sobre a parte de recepção de óleo 110 e o membro de restrição de mancal 100 e pode acumular o óleo na mesma, o que torna a lubrificação do mancal direito 71R possível.

[00148] Ademais, como o membro de restrição de mancal 100 é formado de tal modo que se estende em direção ao eixo geométrico central do mancal direito 71R do eixo de compensador 70 da parte de recepção de óleo 110 e se estende ao longo de uma face lateral de preferência próxima à periferia externa 71Ra do mancal direito 71R, a capacidade da seção de reserva de óleo 115 aumenta e o abastecimento de óleo ao mancal direito 71R é realizado mais preferencialmente.

[00149] Particularmente, se um estado de fixação do mancal direito 71R, parte de recepção de óleo 110 e membro de restrição de mancal 100 à parte de extremidade de eixo direita 70b do eixo de compensador 70 for esquematicamente mostrado na Figura 12, então já que o membro de restrição de mancal 100 preso à face direita da parte de

recepção de óleo 110 por fixação é um membro de prevenção de saída no caso em que um mancal encaixado no mesmo torna-se solto, o membro de restrição de mancal 100 não se pressiona contra a parte de sulco externa 71Rb do mancal direito 71R e entre o membro de restrição de mancal 100 e a face lateral da parte de sulco externa 71Rb, um vão fixo 112 existe em concordância com a dilatação da parte de recepção de óleo 110 e a seção de reserva de óleo 115 é formada.

[00150] Portanto, óleo lubrificante disperso entre o cárter 10 e a cobertura de cárter direita 47R e aderindo-se à superfície da parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR flui para baixo ao longo da face de parede e é acumulado no vão 112 entre a face lateral de preferência próxima à periferia externa 71Ra do mancal direito 71R e do membro de restrição de mancal 100, isto é, na seção de reserva de óleo 115 e, além disso, flui para o mancal direito 71R, através do qual a lubrificação da seção de mancal do eixo de compensador 70 é permitida.

[00151] Consequentemente, a estrutura de lubrificação para a seção de mancal incluindo os meios de abastecimento de óleo simples que podem utilizar o membro de restrição de mancal 100 para lubrificar o mancal direito 71R do eixo de compensador 70 sem fornecer meios de abastecimento de óleo especiais é obtida.

[00152] Ademais, como a parte de recepção de óleo 110 é formada em um formato arqueado que é côncavo para cima ao longo da periferia externa 71Ra do mancal direito 71R, a quantidade de óleo a ser acumulada na seção de reserva de óleo 115 pode ser aumentada.

[00153] Ademais, o membro de restrição de mancal 100 é formado de tal modo que a parte do mesmo que se estende mais distante que a parte de recepção de óleo 110 em direção ao eixo geométrico central do mancal direito 71R tem uma extensão lateral de centro 100d que se estende mais distante que a parte de sulco externa 71Rb do mancal

direito 71R preso à parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR ao lado central eixo geométrico central do mancal direito 71R (consulte as Figuras 11 e 12).

[00154] Consequentemente, o óleo é abastecido positivamente a uma localização de deslizamento de uma parte de rolamento de esfera 71Rc do mancal direito 71R pela extensão lateral de centro 100d que se estende em direção ao lado central de eixo geométrico do mancal mais distante que a parte de sulco externa 71Rb do mancal direito 71R e a lubrificação é realizado mais preferencialmente.

[00155] Ademais, conforme mostrado nas Figuras 10 e 11, uma parte de protuberância 111A do meio de fixação para fixar o membro de restrição de mancal 100 à parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR acima do eixo de compensador 70 é disposto em uma relação deslocada de logo acima (na Figura 11, a direção indicada por uma marca de seta A) do eixo geométrico central do mancal direito 71R do eixo de compensador 70.

[00156] Onde a parte de protuberância 111A acima do eixo de compensador 70 é posicionada logo acima A do eixo geométrico central do mancal direito 71R, há a possibilidade de que o influxo do óleo para a parte de recepção de óleo 110 possa ser obstruído. Entretanto, na presente modalidade, tal defeito conforme descrito agora é suprimido e a lubrificação estabilizada é obtida.

[00157] Ademais, o membro de restrição de mancal 100 se estende para cima e para baixo em relação ao eixo de compensador 70 e no lado traseiro, a parte superior 100a e a parte inferior 100b do mesmo se conectam entre si e o membro de restrição de mancal 100 se estende adicionalmente para cima em relação ao eixo principal 50. Entretanto, no lado frontal do eixo de compensador 70, uma parte do membro de restrição de mancal 100 entre a parte superior 100a e a parte inferior 100b em relação ao eixo de compensador 70, forma uma parte de corte

100c (consulte a Figura 11) que é cortada.

[00158] Se o membro de restrição de mancal 100 for formado de modo anular em volta do eixo de compensador 70, então há a possibilidade de que o óleo possa fluir ao longo do redor da parte anular e possa não entrar prontamente no membro de restrição de mancal 100. Entretanto, na presente modalidade, como a parte do membro de restrição de mancal 100 entre a parte superior 100a e a parte inferior 100b é cortada e forma a parte de corte 100c, é fácil para o óleo fluir da parte de corte 100c para a parte de recepção de óleo 110 e a lubrificação estabilizada é obtida.

[00159] Deve-se notar que a parte de protuberância inferior 111B do eixo de compensador 70 descrito acima para fixar o membro de restrição de mancal 100 é formada integralmente com a parte de recepção de óleo 110 na parede de munhão lateral de extremidade direita 15AR (consulte as Figuras 10 e 11) e pela integração da parte de protuberância 111B dos meios de fixação, a rigidez em volta da parte de recepção de óleo 110 é aprimorada.

[00160] Embora um motor de combustão interna com um compensador de uma modalidade da presente invenção tenha sido descrito, a presente invenção inclui naturalmente diferentes modos da modalidade sem sair do assunto das reivindicações.

[00161] Por exemplo, o motor de combustão interna com um compensador não é limitada ao motor de combustão interna de quatro ciclos e de dois cilindros diretos resfriados por água da modalidade descrita acima, mas pode ser um motor de combustão interna que tem a configuração conforme definido na reivindicação 1 e em que o motor de combustão interna com um compensador é incorporado em um veículo, o veículo não é limitado a uma motocicleta e o motor de combustão interna com um compensador não é limitado a um motor de combustão interna para ser incorporado em um veículo.

[00162] Ademais, exceto a reivindicação 3 e aqueles casos em que a reivindicação 3 é citada em outras reivindicações, o cárter não é limitado a esse de uma estrutura em que é formado a partir das partes inferior e superior separadas ao longo de uma face de divisão 3a centralizada no virabrequim, mas a presente invenção é aplicada eficazmente também a um caso de um cárter de uma estrutura diferente, por exemplo, a um caso de um cárter estruturado de tal modo que seja composto de duas partes esquerda e direita. Entretanto, o efeito da presente invenção é notável especificamente no caso de um cárter composto de duas partes inferior e superior.

[Descrição dos Símbolos de Referência]

1... Motor de combustão interna (motor de combustão interna com um compensador), 2... Virabrequim, 5... Engrenagem de mudança da velocidade, 7... Mecanismo de compensador, 10... Cárter, 10a... Face de divisão, 10A... Cárter de lado superior, 10B... Cárter de lado inferior, 11 ... Bloco de cilindro, 12... Cabeçote de cilindro, 13... Cobertura de cabeçote de cilindro, 14 ... Bandeja de óleo, 15AL... Parede de munhão lateral de extremidade esquerda (parte de parede lateral esquerda dentre um par de partes de parede), 15BL... Parede de munhão lateral de extremidade esquerda (parte de parede lateral esquerda dentre um par de partes de parede), 15AR ... Parede de munhão lateral de extremidade direita (parte de parede lateral direita dentre um par de partes de parede), 15BR... Parede de munhão lateral de extremidade direita (parte de parede lateral direita dentre um par de partes de parede), 17 ... Parafuso prisioneiro (parafuso de fixação), 18... Orifício rosqueado fêmea, 22... Parte de pino de manivela, 22La... Eixo geométrico de entrada da parte de pino de manivela lateral esquerda, 47R... Cobertura de cárter direita, 48... Braço de manivela, 48L Braço de manivela lateral de extremidade esquerda, 50... Eixo principal, 52... Eixo secundário, 60 ... Embreagem de atrito, 67H... Orifício de fixação

de deslocador de engrenagem de redução de velocidade, 68a... Nervura vertical, 70... Eixo de compensador, 72... Roda de engrenagem acionada por compensador, 72a... Círculo de passo (da roda de engrenagem acionada por compensador), 73... Contrapeso, 74... Roda de engrenagem de acionamento por compensador, 74a... Círculo de passo (da roda de engrenagem de acionamento por compensador), 77... Marca de posição de referência de roda de engrenagem de acionamento (uma dentre um conjunto de marcas), 78... Marca de entrelaçamento de lado de acionamento (a outra dentre o conjunto de marcas), 79... Marca de entrelaçamento de lado acionado, 80... Marca de posicionamento, 81... Orifício de passagem, 81a ... Nervura

REIVINDICAÇÕES

1. Motor de combustão interna (1) com um compensador que compreende:

um cárter (10) que tem um par de partes de parede (15AL, 15BL, 15AR, 15BR);

um virabrequim (2) sustentado para rotação pelas partes de parede pareadas (15AL, 15BL, 15AR, 15BR) e que tem uma roda de engrenagem de acionamento por compensador (74) fornecida integralmente no mesmo; e

um eixo de compensador (70) sustentado para rotação pelas partes de parede pareadas (15AL, 15AR) e que tem uma roda de engrenagem acionada por compensador (72) fornecida integralmente no mesmo;

caracterizado pelo fato de que:

o cárter (10) tem uma estrutura em que o cárter (10) é formado a partir das partes inferior e superior em relação a uma face de divisão (10a) centralizada no virabrequim (2) e o eixo de compensador (70) é sustentado em um dentre o cárter de lado superior (10A) e o cárter de lado inferior (10B) em uma relação deslocada da face de divisão (10a);

a roda de engrenagem de acionamento por compensador (74) e a roda de engrenagem acionada por compensador (72) são dispostas entre as partes de parede pareadas (15AL, 15BL, 15AR, 15BR) e uma marca de posicionamento (80) que inclui um conjunto de marcas (78, 79) fornecida nas faces laterais na mesma direção das rodas de engrenagem (74, 72) é disposta de preferência próxima aos círculos de passo (74a, 72a) da roda de engrenagem de acionamento por compensador (74) e da roda de engrenagem acionada por compensador (72);

em uma posição oposta a ambas as faces laterais de uma

parte de parede (15AL) no lado oposto à marca de posicionamento (80) nos círculos de passo (74a, 72a) da roda de engrenagem de acionamento por compensador (74) e da roda de engrenagem acionada por compensador (72), um orifício de passagem (81) que se estende através da uma parede lateral (15AL) é fornecido de tal modo que a marca de posicionamento (80) pode ser visualmente observada da parte externa da parede lateral (15AL) através do orifício de passagem (81); e

um orifício de suporte de virabrequim (2HL) fornecido em uma das partes de parede pareadas (15AL) e um orifício de suporte de eixo de compensador (70HL) do eixo de compensador (70) são dispostos de modo a não estarem sobrepostos entre si quando vistos na direção perpendicular à face de divisão (10a); e

o orifício de passagem (81) é formado em um formato oval que é longo na direção vertical em uma posição na qual não se sobrepõe ao orifício de suporte de eixo de compensador (70HL) quando visualizado em uma direção perpendicular à face de divisão (10a).

2. Motor de combustão interna com o compensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** um diâmetro de círculo de passo (D1) da roda de engrenagem de acionamento por compensador (74) e um diâmetro de círculo de passo (D2) da roda de engrenagem acionada por compensador (72) são iguais um ao outro.

3. Motor de combustão interna com o compensador, de acordo com reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** uma extremidade de um orifício rosqueado fêmea (18) para um parafuso de fixação (17) para fixar o cárter de lado superior (10A) e o cárter de lado inferior (10B) se estende através do orifício de passagem (81).

4. Motor de combustão interna com o compensador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo**

fato de que o orifício de passagem (81) é um círculo alongado que é alongado ao longo de uma direção circunferencial dos círculos de passo (74a, 72a) da roda de engrenagem de acionamento por compensador (74) e da roda de engrenagem acionada por compensador (72).

5. Motor de combustão interna com o compensador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato de que** uma periferia externa do orifício de passagem (81) é cercada por uma nervura (81a).

6. Motor de combustão interna com o compensador, de acordo com reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** a nervura (81a) que cerca a periferia externa do orifício de passagem (81) se conecta a uma nervura vertical (68a) que se estende em uma direção para cima e para baixo de uma parede lateral (15AL) em volta da periferia externa do orifício de passagem (81).

7. Motor de combustão interna com o compensador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo fato de que** o orifício de passagem (81) é formado por fundição direta.

FIG. 1

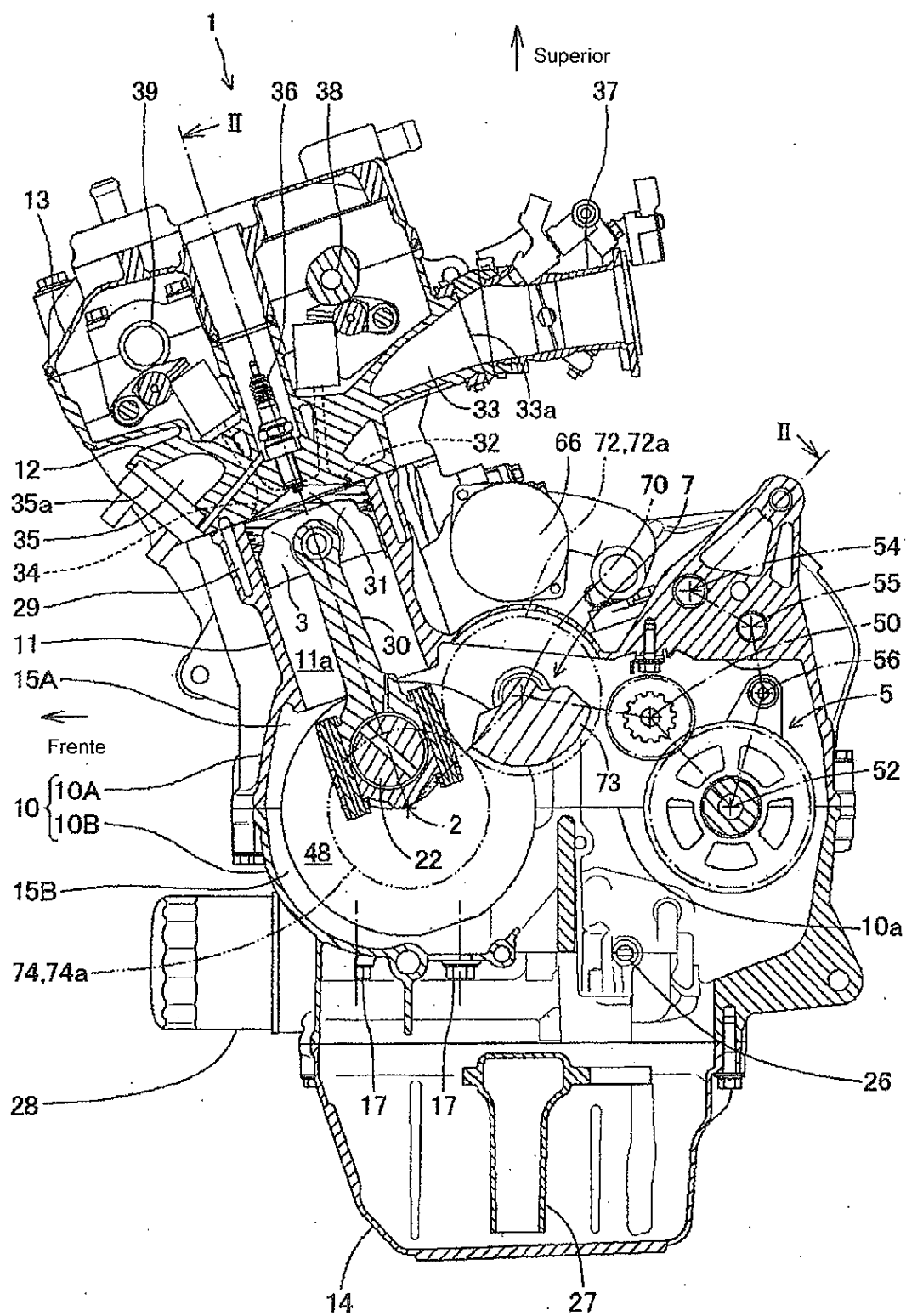


FIG. 2

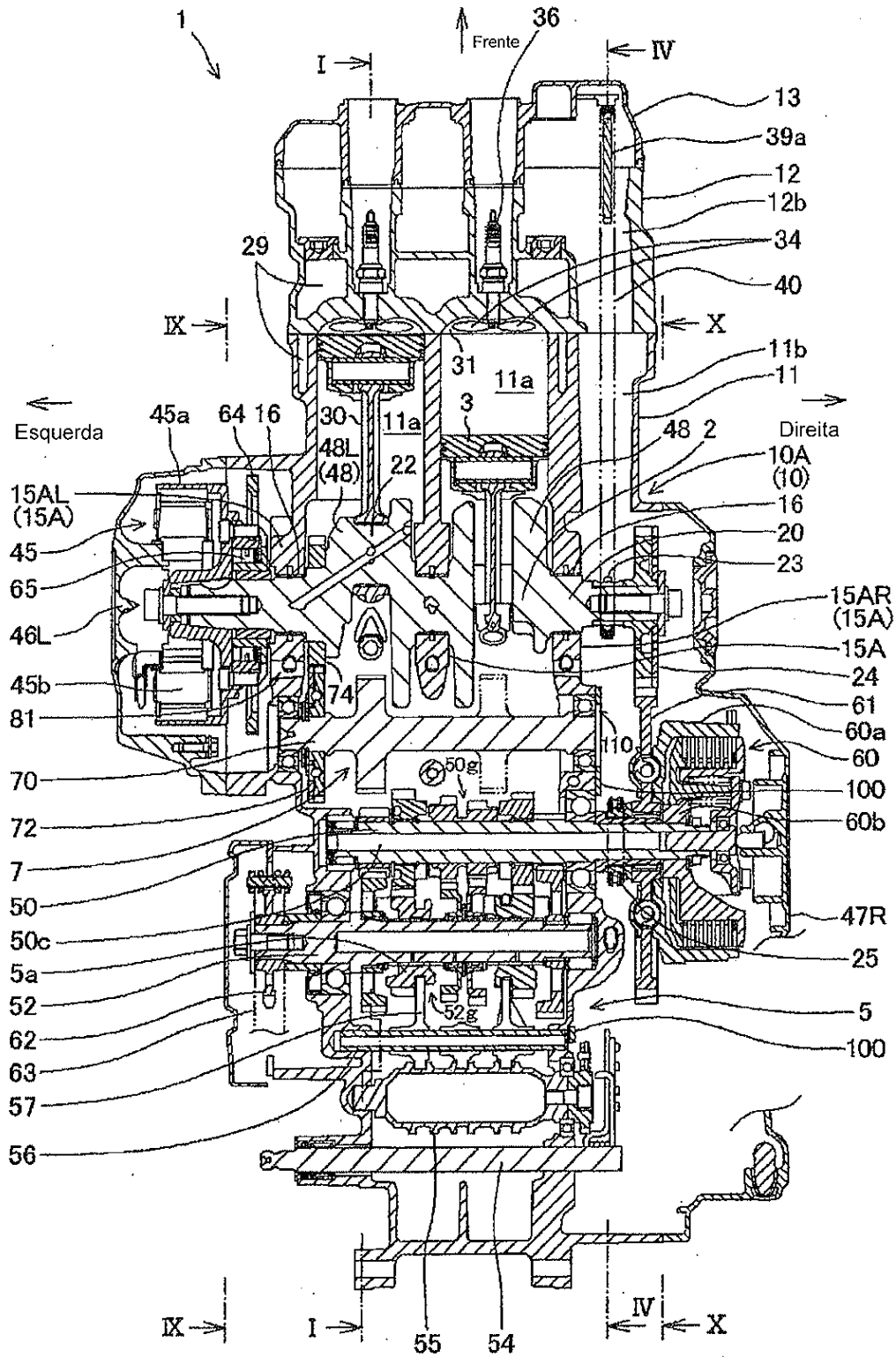


FIG. 3

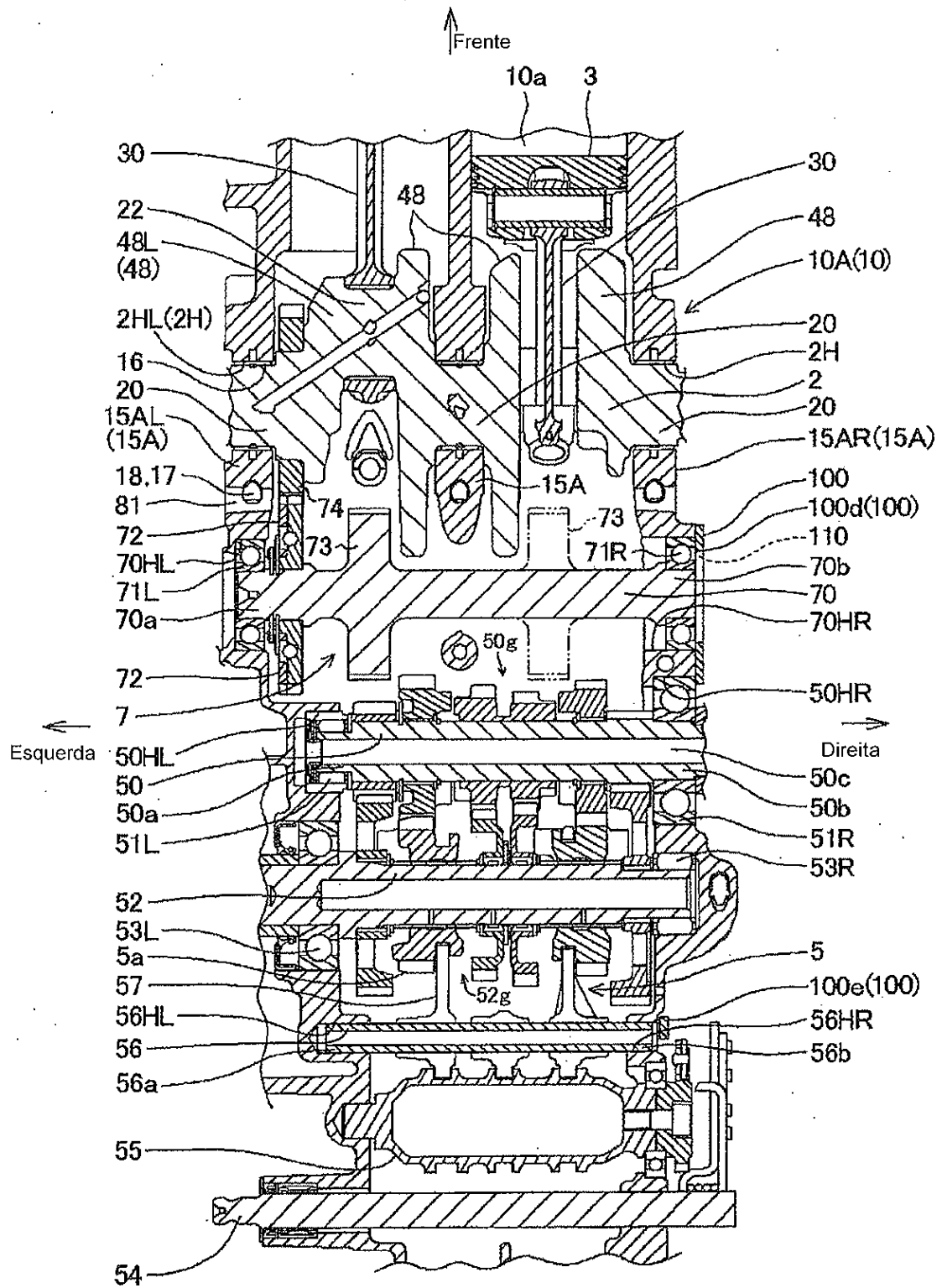


FIG. 4

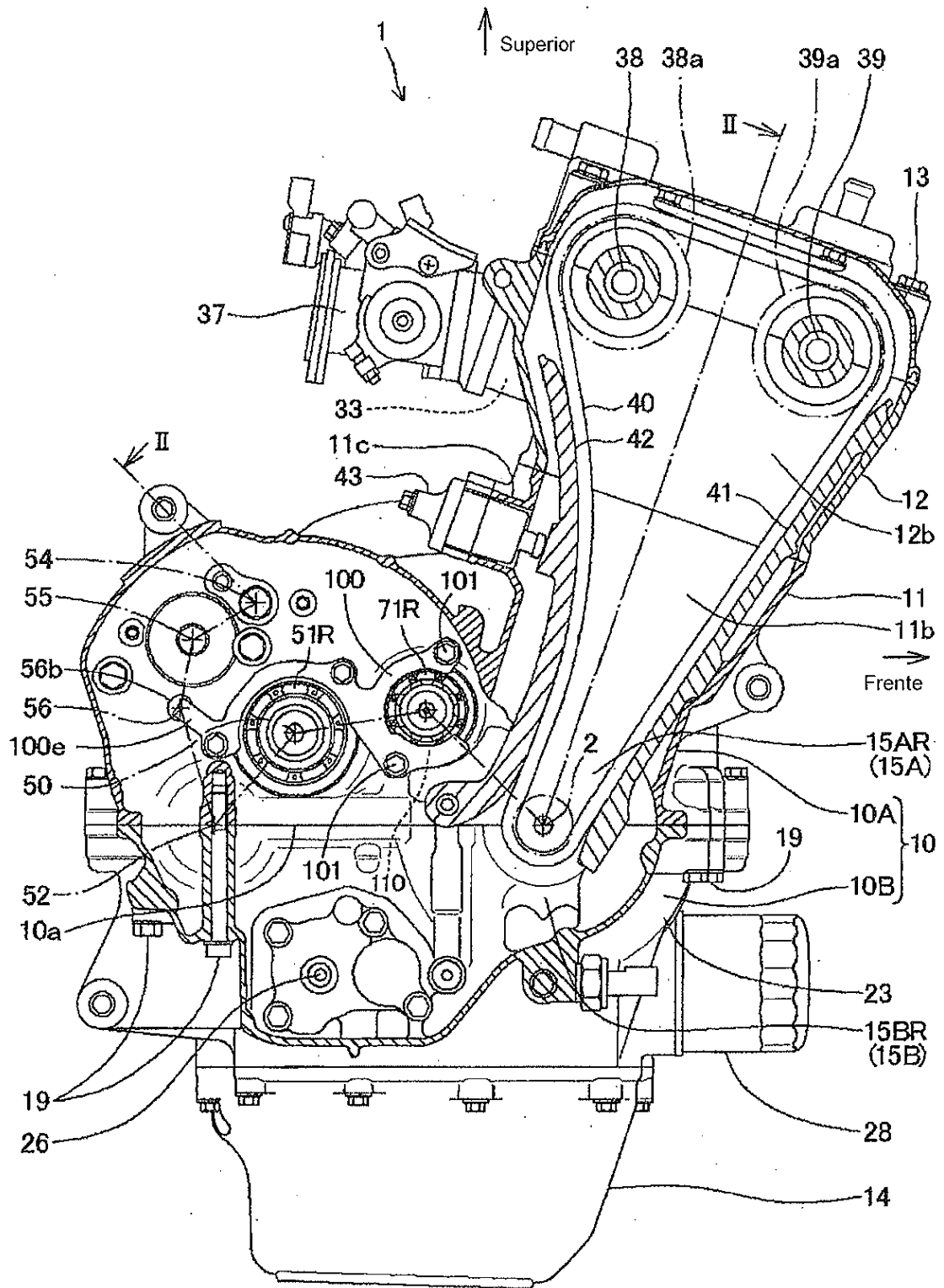


FIG. 5

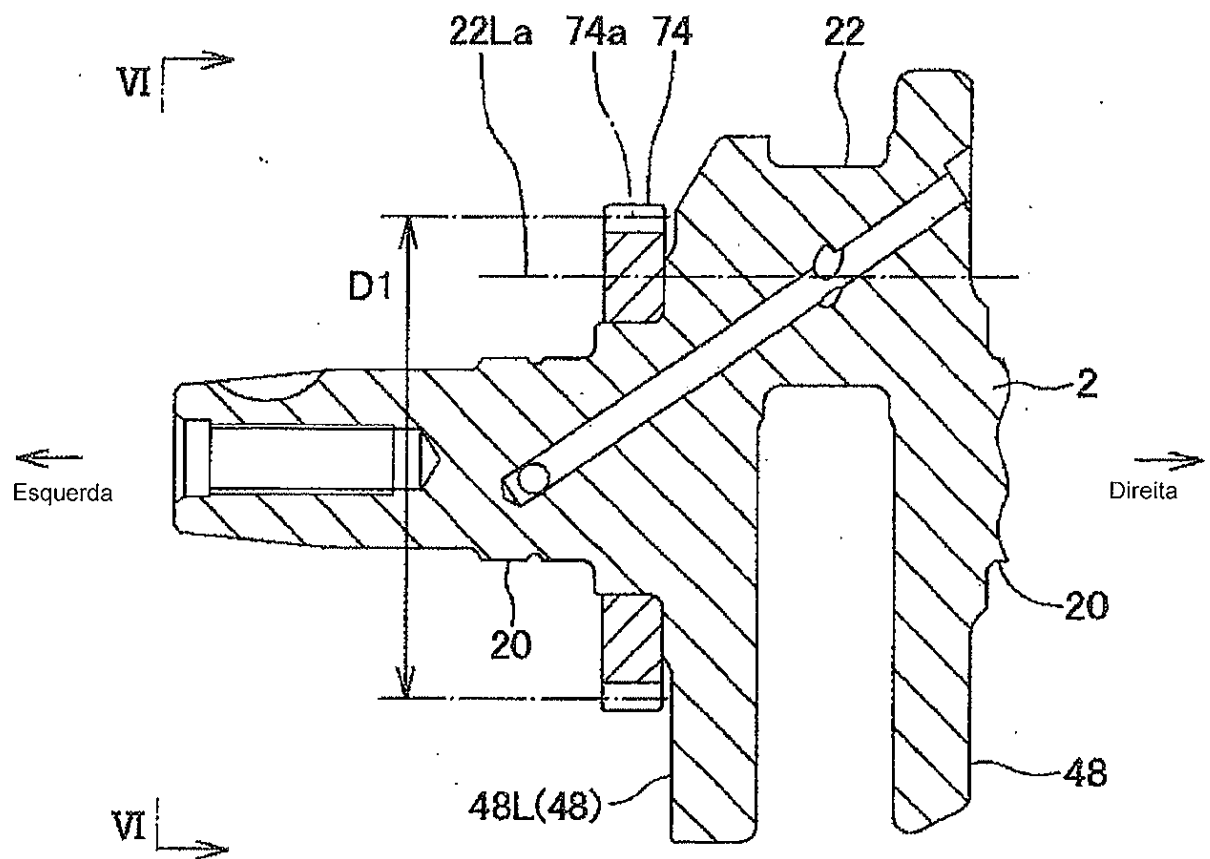


FIG. 6

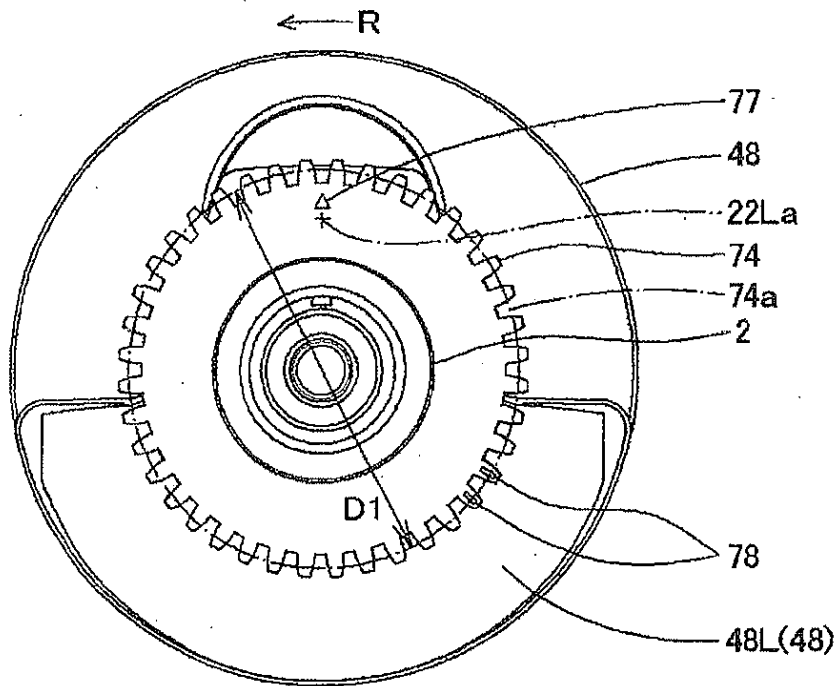


FIG. 7

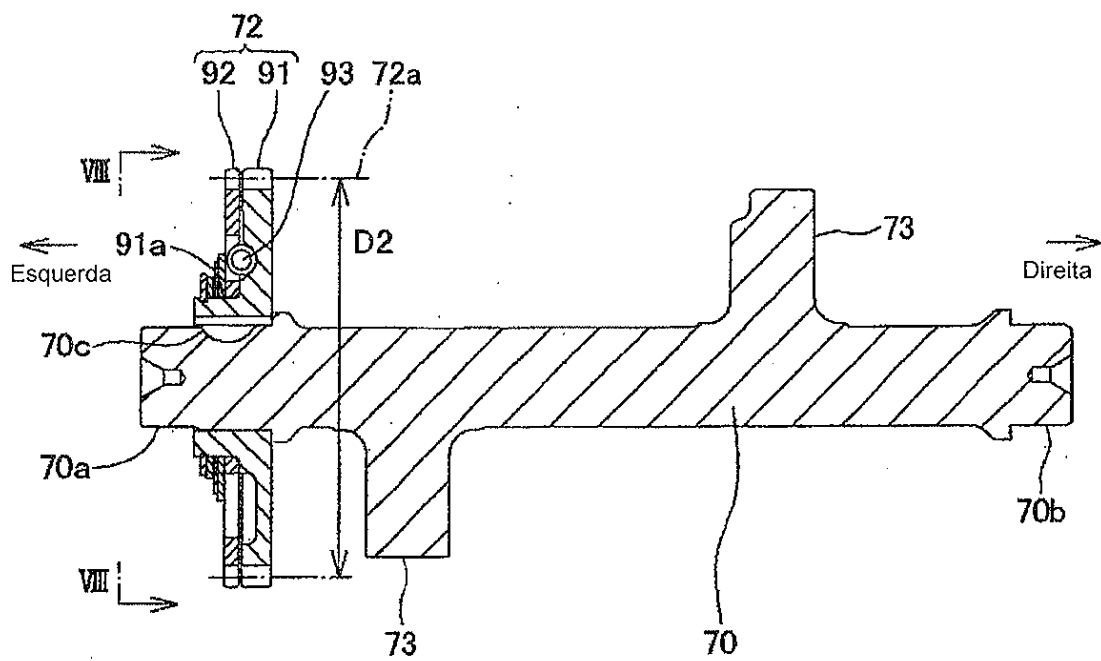


FIG. 8

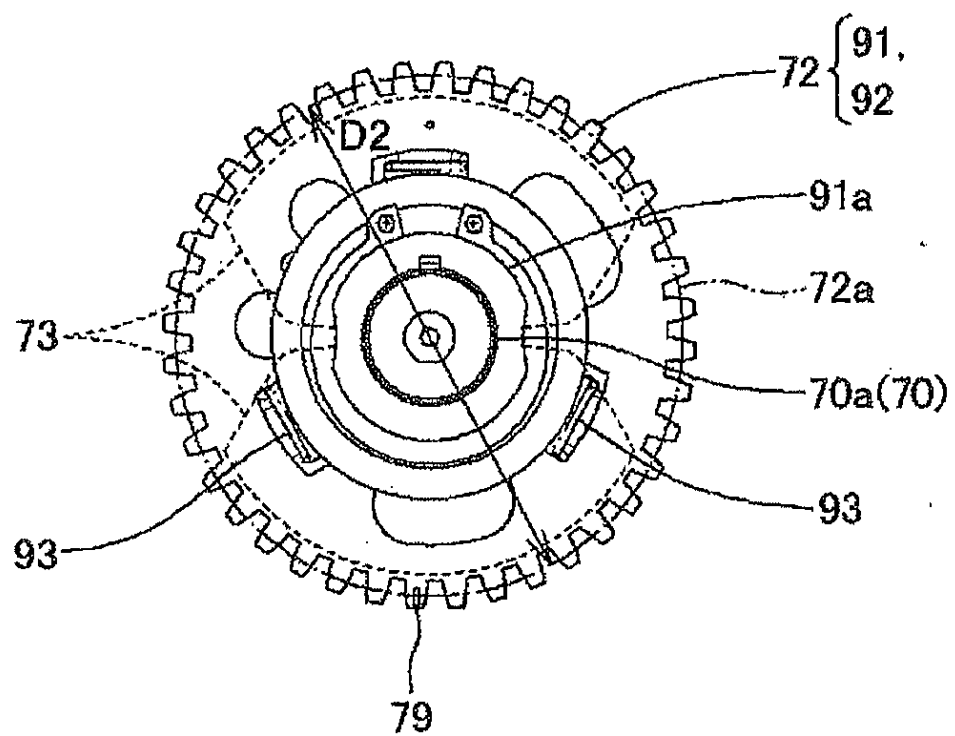


FIG. 9

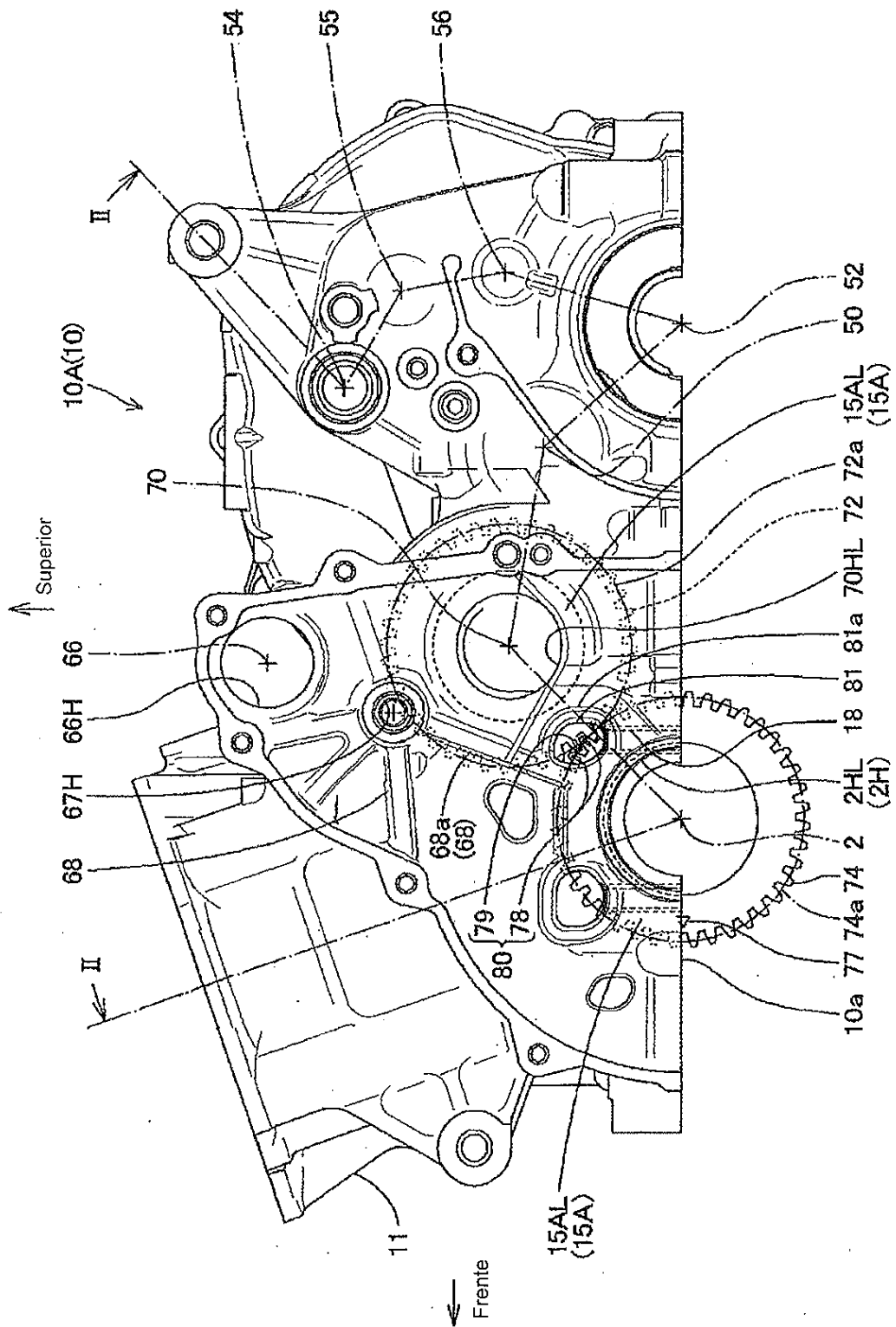


FIG. 10

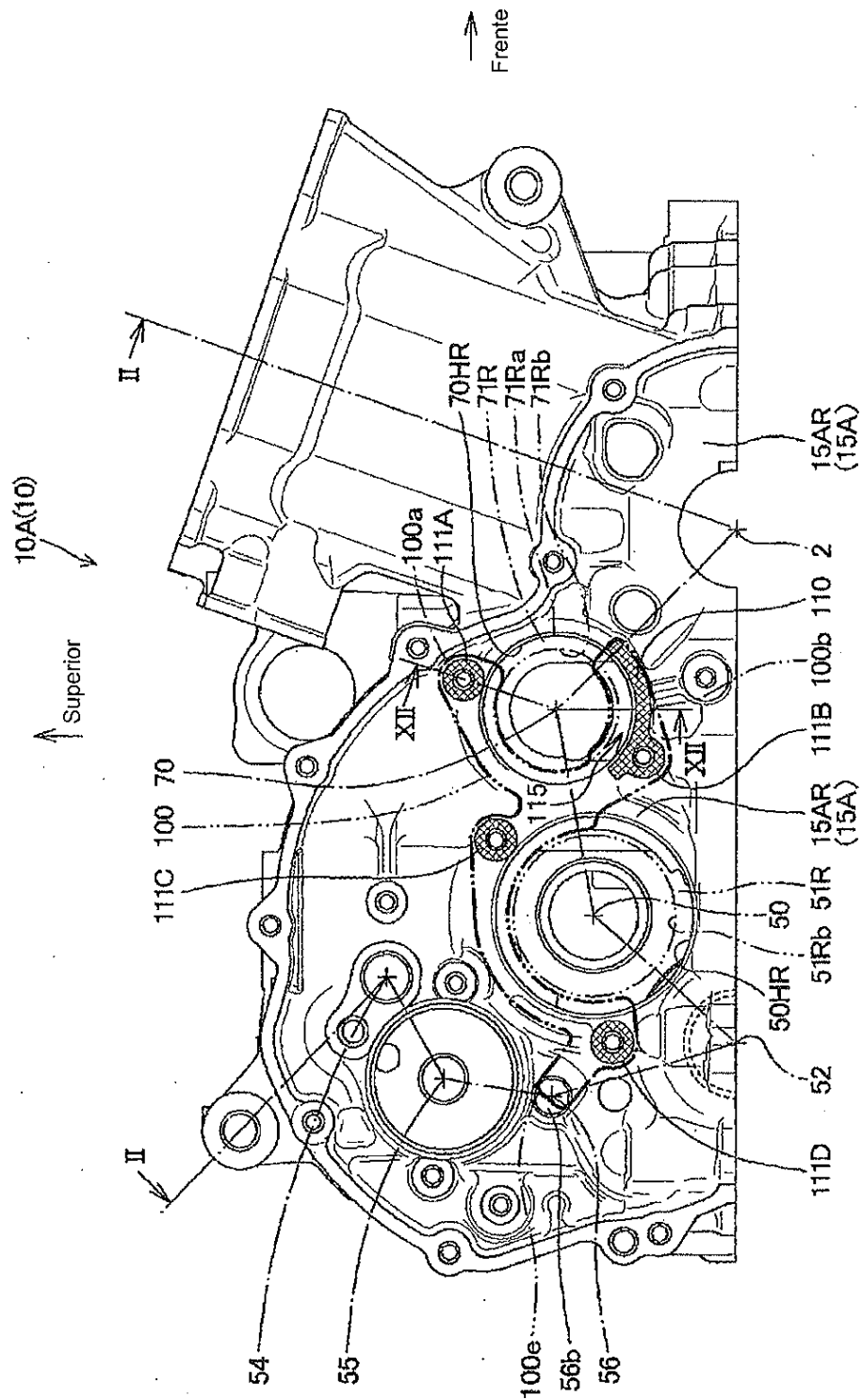


FIG. 11

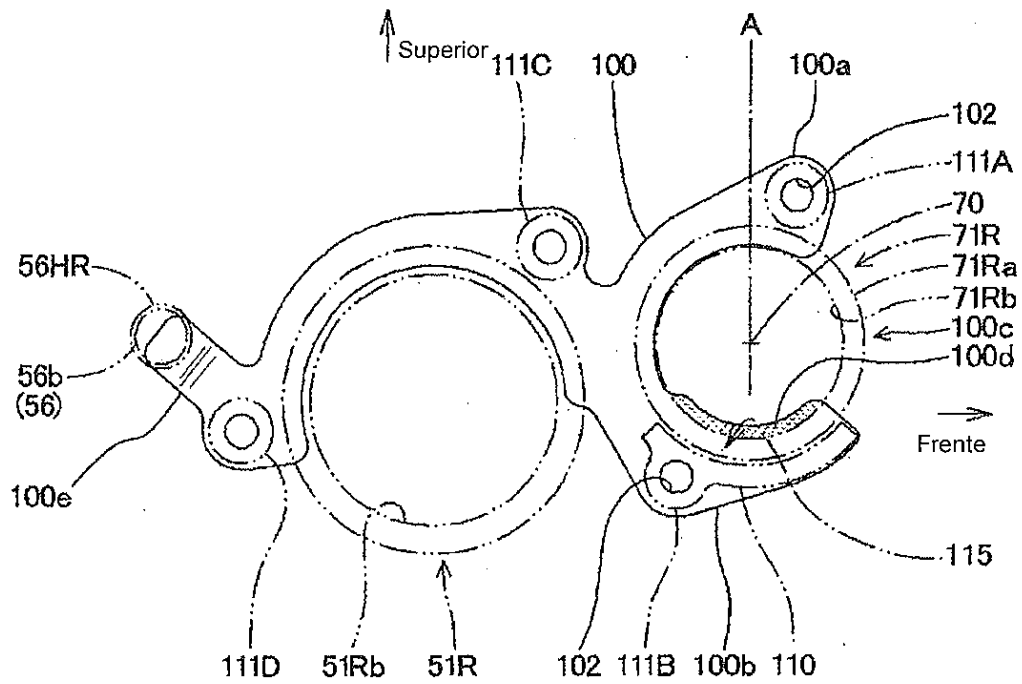


FIG. 12

