



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

**(11) PI 1107281-4 B1**



\* B R P I 1 1 0 7 2 8 1 B 1 \*

**(22) Data do Depósito: 23/02/2011**

**(45) Data de Concessão: 02/02/2021**

**(54) Título:** ESTRUTURA DE CÂRTER EM UM CÂRTER DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA

**(51) Int.Cl.:** B62J 31/00.

**(30) Prioridade Unionista:** 25/02/2010 JP 2010-039529.

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

**(72) Inventor(es):** AKIRA TAKAHASHI; HAYATO YAMASHIRO; TOSHIHIRO MIKI.

**(57) Resumo:** ESTRUTURA DE CÂRTER EM UM CÂRTER DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA Objetivo:A presente invenção refere-se ao fornecimento de uma estrutura de cárter que controla uma flutuação e um declínio de um nível de óleo em um compartimento de óleo causado pela inclinação de um motor de combustão interna e ao fornecimento de um estímulo de retorno do óleo, desse modo se evitando uma exposição de uma porta de sucção de óleo e evitando uma intrusão de ar em uma bomba de óleo. Constituição:Na estrutura de cárter em um cárter (2) do motor de combustão interna (1) que suporta um eixo de manivelas (3) e uma transmissão (4) e tendo um compartimento de óleo (61) em sua porção inferior, tendo em um fundo do compartimento de óleo (61) uma porta de sucção de óleo (66) para sucção de óleo no compartimento de óleo (61) com a ajuda de uma bomba de óleo (62), a estrutura de cárter, enquanto tem uma porta de retorno de óleo (74) para o retorno de óleo tendo lubrificado o eixo de manivelas (3) ou a transmissão (4) para o compartimento de óleo (61), inclui as paredes de divisória (71L), (71R) ou as paredes de divisória (72L, 72R), separando o eixo de manivelas (3) do compartimento de (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para  
**"ESTRUTURA DE CÁRTER EM UM CÁRTER DE UM MOTOR DE  
COMBUSTÃO INTERNA".**

Campo Técnico

[001] A presente invenção refere-se a uma estrutura de cárter de um motor de combustão interna equipado com um compartimento de óleo sob um cárter e equipado com uma porta de sucção de óleo no fundo do compartimento de óleo.

Antecedentes da Técnica

[002] Um motor de combustão interna, o qual é equipado com um compartimento de óleo sob um cárter, é equipado com um sistema de lubrificação para suprimento de óleo para porções de lubrificação prescritas requerendo lubrificação pelo bombeamento de óleo coletado e armazenado no compartimento de óleo. O mecanismo de bombeamento de óleo usando uma bomba de óleo neste sistema de lubrificação tem uma porta de sucção de óleo disposta próxima do fundo do compartimento de óleo, de modo que a porta de sucção de óleo possa todo o tempo se embeber completamente em óleo, sem ser afetada pela quantidade de óleo coletada e armazenada no compartimento de óleo, desse modo se evitando que a porta aspire ar.

[003] Caso a porta aspire ar, uma intrusão de ar criará uma flutuação de pressão hidráulica descarregada na bomba de óleo, desse modo tornando difícil suprir óleo para as porções de lubrificação sob uma pressão hidráulica estável.

[004] Por esta razão, no motor de combustão interna montado em motocicleta em particular, não apenas uma porta de sucção de óleo é colocada próxima do fundo de um compartimento de óleo, mas também o compartimento de óleo armazena óleo suficiente para evitar que a porta de sucção de óleo seja exposta fora de um nível de óleo, mesmo se o motor se inclinar em direção a um corpo de veículo. Quando o

motor de combustão interna rapidamente oscila em conjunto com um corpo de veículo ou trabalhos de aceleração/desaceleração no motor, contudo, o nível de óleo do compartimento de óleo flutua e uma flutuação grande pode causar uma exposição da porta de sucção de óleo, não importando quão momentânea possa ser. De modo a evitar este fenômeno, a grande quantidade de óleo é armazenada.

[005] Isto deu origem a um problema de o motor aumentar de peso e, ao mesmo tempo, um problema de, se o óleo extravasar para uma câmara de manivelas, os braços de manivela de um eixo de manivelas fiquem embebidos em óleo, desse modo aumentando o atrito acompanhado pela revolução do eixo de manivelas.

[006] Levando-se estes problemas em consideração, é feita uma proposta como a literatura de patente 1 a seguir, por exemplo, na qual são formadas paredes de divisória substancialmente horizontais em um compartimento de óleo com o objetivo de controle da flutuação de nível de óleo no óleo armazenado no compartimento de óleo.

#### Lista de Citação

##### Literatura de Patente 1

[007] Literatura de Patente 1 JP-A N° 2008-223880 (FIGURA 4)

[008] O motor de combustão interna descrito na literatura de patente 1 mencionada anteriormente é um montado em veículos tais como motocicletas, isto é, um motor de combustão interna de ciclo de quatro tempos de cilindro único, o qual tem uma transmissão disposta em um cárter que acomoda um eixo de manivelas mais para trás do que a modalidade, equipado com um compartimento de óleo sob o cárter.

[009] Então, são formadas paredes de divisória inferiores para divisão do compartimento de óleo em uma direção vertical que se estende respectivamente a partir de paredes circunferenciais de invólucro na dianteira e na traseira do cárter em direção ao compartimento de óleo. Também é formada uma parede de divisória

superior formada se curvando e projetando para baixo ao longo do lugar geométrico de revolução de braços de manivela acima da parede de divisória inferior dianteira. A literatura de patente 1 reivindica que estas paredes de divisória ajudam a controlar a flutuação de nível de óleo no óleo armazenado no compartimento de óleo.

[0010] As paredes de divisória inferiores na frente e na traseira, as quais são substancialmente as mesmas na altura a partir do fundo do compartimento de óleo, estendem-se na direção de aproximação de cada outra para a formação de uma grande abertura entre as extremidades que se estendem de ambas as paredes através das quais um espaço de abertura sobre e sob as paredes se comunica com cada outro.

[0011] Um duto de sucção de óleo é inserido na abertura e uma porta de sucção de óleo provida em sua extremidade inferior é posicionada próximo do fundo do compartimento de óleo.

[0012] A parede de divisória superior sob o eixo de manivelas é formada de modo a ser instalada entre um par de paredes verticais girando no eixo de manivelas. A parede tem um espaço entre ela e uma parede circunferencial de invólucro no lado dianteiro e também tem uma porta de descarga formada no lado inferior de sua porção intermediária e situada um pouco para trás a partir de sua porção mais baixa curvada.

[0013] Como resultado, o óleo coletado na parede de divisória superior flui inteiramente a partir da porta de descarga imediatamente em direção à abertura entre as paredes de divisória inferiores na frente e na traseira, de modo que um atrito do eixo de manivelas o qual é causado por uma embebição do braço de manivela em revolução no óleo possa ser reduzido.

### Sumário da Invenção

#### Problema Técnico

[0014] Na estrutura mostrada na literatura de patente 1 mencionada

anteriormente, contudo, quando um motor de combustão interna se inclina grandemente, particularmente quando um motor de combustão interna se inclina em todas as direções em conjunto com um corpo de veículo ou trabalhos de aceleração/desaceleração no motor, o nível de óleo no compartimento de óleo se inclina durante esse momento, permitindo que o óleo facilmente se mova acima das paredes de divisória inferiores na frente e na traseira ou para cima da parede de divisória superior. Isto cria uma queda notável no nível de óleo, causando uma possível exposição da porta de sucção de óleo. Além disso, o óleo retornará mais tarde se, uma vez que ele tenha se movido para fora do compartimento de óleo, digamos, para sobre as paredes de divisória ou o espaço entre o cárter e as coberturas de cárter, graças à inclinação do nível de óleo. Nesses casos, se a porta de sucção de óleo for impedida de uma exposição, a grande quantidade de óleo será armazenada. Isto deu origem a um problema de o motor aumentar de peso e, ao mesmo tempo, um problema de, se o óleo transbordar para uma câmara de manivelas, o atrito acompanhado pela revolução de um eixo de manivelas aumentar.

[0015] Mais ainda, a porta de descarga da parede de divisória superior fica relativamente alta e, ao mesmo tempo, conforme os braços de manivela revolvem, o óleo na parede de divisória superior flui para fora, como se fosse raspado, a partir da porta de descarga para cair na abertura entre as paredes de divisória inferiores na frente e na traseira. Este arranjo é passível de gerar bolhas, tornando bastante possível que as bolhas sejam sugadas para a porta de sucção de óleo situada sob a abertura, e, daí ar intruso seria passível de tornar instável a pressão hidráulica descarregada da bomba de óleo.

[0016] Uma aplicação de mancais de metal a eixos de manivelas, especialmente, requer uma pressão de óleo de suprimento de mais do que o valor prescrito, e, quando uma bomba de óleo é aumentada para

e elevar a pressão de óleo de suprimento, um motor de combustão interna é aumentado.

[0017] A presente invenção se dirige a esses problemas, conforme estabelecido aqui acima, e é um objetivo da presente invenção prover uma estrutura de cárter de um motor de combustão interna que possa controlar uma flutuação no nível de óleo em um compartimento de óleo e controlar um declínio de nível de óleo quando o motor de combustão interna vibrar ou se inclinar, e, ao mesmo tempo, pode promover um retorno pronto de óleo que tenha se movido pela inclinação do motor para o compartimento de óleo, e, daí, pode evitar uma exposição de uma porta de sucção de óleo e, também, controlar a formação de bolhas de óleo em seu caminho de volta para o compartimento de óleo, desse modo ajudando a evitar um afloramento de intrusão de ar em uma bomba de óleo.

#### Solução para o Problema

[0018] Para se alcançar o objetivo, a invenção de acordo com a reivindicação 1 provê uma estrutura de cárter, em um cárter de um motor de combustão interna, que suporta uma eixo de manivelas e uma transmissão e que tem um compartimento de óleo em sua porção inferior, que tem em um fundo do compartimento de óleo uma porta de sucção de óleo para sucção de óleo no compartimento de óleo por uma bomba de óleo, que inclui: uma parede de divisória provida com uma porta de retorno de óleo para retorno de óleo tendo lubrificado a eixo de manivelas ou a transmissão para o compartimento de óleo, a parede de divisória separando a eixo de manivelas do compartimento de óleo ou a transmissão do compartimento de óleo; e uma porção de exclusão de óleo unida à parede de divisória e pelo menos uma parte da mesma sendo disposta acima de um nível de óleo de óleo armazenado pela quantidade apropriada no compartimento de óleo, durante um período de parada do motor de combustão interna.

[0019] A invenção de acordo com a reivindicação 2, provê a estrutura de cárter de acordo com a reivindicação 1, em que: uma primeira câmara lateral é formada com o cárter e uma primeira cobertura a qual é provida no exterior do cárter; um mecanismo de pedal de partida tem um eixo de pedal o qual é suportado no interior da primeira câmara lateral; e a porção de exclusão de óleo é posicionada em uma posição em que ela se sobrepõe a uma engrenagem de acionamento de pedal do mecanismo de pedal de partida, conforme visto em uma direção de eixo de pedal.

[0020] A invenção de acordo com a reivindicação 3 provê a estrutura de cárter de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que: em um estado em que o motor de combustão interna é montado em um veículo, a eixo de manivelas e um eixo de transmissão da transmissão se estendem para a direção de largura do veículo; o cárter sendo constituído por um par de paredes verticais formadas com uma primeira parede vertical e uma segunda parede vertical suportando de forma rotativa a eixo de manivelas e o eixo de transmissão e uma parede circunferencial de invólucro conectando o par de paredes verticais; e a porção de exclusão de óleo unindo o par de paredes verticais e também unindo a parede circunferencial de invólucro.

[0021] A invenção de acordo com a reivindicação 4 provê a estrutura de cárter de acordo com a reivindicação 3, a estrutura de cárter incluindo: uma abertura de orifício de retorno de óleo na primeira parede vertical ao longo da borda de topo da porção de exclusão de óleo como para descarregar óleo em torno da porção de exclusão de óleo para uma primeira câmara lateral formada com a primeira parede vertical e uma primeira cobertura provida no exterior da primeira parede vertical; e uma abertura de orifício de comunicação de compartimento de óleo na primeira parede vertical abaixo da parede de divisória como para retorno do óleo na primeira câmara lateral para o compartimento de

óleo.

[0022] A invenção de acordo com a reivindicação 5 provê a estrutura de cárter de acordo com a reivindicação 3 ou 4, em que a porção de exclusão de óleo tem uma parede superior posicionada sob a engrenagem de transmissão e se estendendo para a direção de eixo geométrico do eixo de transmissão, e, ao mesmo tempo, a parede superior se inclinando para baixo a partir da parede circunferencial de invólucro em direção à porta de retorno de óleo.

[0023] A invenção de acordo com a reivindicação 6 provê a estrutura de cárter de acordo com a reivindicação 4, em que uma engrenagem de acionamento de pedal suportada no eixo de pedal do mecanismo de pedal de partida e uma engrenagem acionada de pedal suportada no eixo de transmissão se engranzam através do orifício de retorno de óleo.

[0024] A invenção de acordo com a reivindicação 7 provê a estrutura de cárter de acordo com a reivindicação 4, em que a primeira cobertura é equipada com uma aleta de arrefecimento.

[0025] A invenção de acordo com a reivindicação 8 provê a estrutura de cárter de acordo com a reivindicação 5, em que: o cárter é um invólucro de fundição partido em dois com um primeiro cárter tendo a primeira parede vertical e um segundo cárter tendo a segunda parede vertical; o cárter sendo formado pelo acoplamento da parede circunferencial de invólucro, da parede de divisória e da parede superior do primeiro cárter, cujas paredes se estendem mutuamente a partir da primeira parede vertical na mesma direção que a parede circunferencial de invólucro, a parede de divisória e a parede superior do segundo cárter, cujas paredes se estendem mutuamente a partir da segunda parede vertical na mesma direção em seus planos de combinação; e a porção de exclusão de óleo é composta por um espaço oco fechado por um acoplamento de respectivas parede circunferencial de invólucro,

parede de divisória e parede superior do primeiro cárter e do segundo cárter em seus planos de combinação.

[0026] A invenção de acordo com a reivindicação 9 provê uma estrutura de cárter, em um cárter de um motor de combustão interna que suporta uma eixo de manivelas e uma transmissão e que tem um compartimento de óleo em sua porção inferior, que tem em um fundo do compartimento de óleo uma porta de sucção de óleo para a sucção de óleo no compartimento de óleo por uma bomba de óleo, que inclui: uma parede de divisória provida com uma porta de retorno de óleo para retorno de óleo tendo lubrificado a eixo de manivelas ou a transmissão do compartimento de óleo, a parede de divisória separando a eixo de manivelas do compartimento de óleo ou a transmissão do compartimento de óleo; e uma porção de exclusão de óleo não unida diretamente à parede de divisória, mas formada integralmente com o cárter, de modo a constituir um espaço fechado e pelo menos parte dele sendo disposta acima do nível de óleo do óleo armazenado pela quantidade apropriada no compartimento de óleo, durante um período de parada do motor de combustão interna.

#### Efeito Vantajoso da Invenção

[0027] De acordo com a estrutura de cárter da invenção na reivindicação 1, mesmo se uma flutuação no nível de óleo fizesse com que o óleo no compartimento de óleo passasse sobre a parede de divisória, quando o motor de combustão interna vibrasse ou se inclinasse, as porções de exclusão de óleo são afundadas no óleo para controle da queda do nível de óleo no compartimento de óleo e para manter seu nível alto, desse modo se evitando a exposição da porta de sucção de óleo, evitando o afloramento de intrusão de ar na bomba de óleo e controlando a flutuação na pressão hidráulica. Como resultado, uma pressão de óleo de suprimento estável de mais do que o valor prescrito tornou mais preferível aplicar mancais de metal ao eixo de

manivelas.

[0028] Além do efeito da invenção na reivindicação 1, de acordo com a invenção na reivindicação 2, a porção de exclusão de óleo, sendo posicionada em uma posição em que ela se sobrepõe à engrenagem de acionamento de pedal do mecanismo de pedal de partida, conforme visto na direção de eixo de pedal, tornou possível ter um motor de combustão interna menor.

[0029] Além do efeito da invenção na reivindicação ou 2, de acordo com a invenção na reivindicação 3, a porção de exclusão de óleo que é composta pela feitura de uso das paredes verticais, da parede circunferencial de invólucro e das paredes de divisória tornou possível evitar que o cárter ganhe peso. Além disso, o motor de combustão interna é montado no veículo com a eixo de manivelas e o eixo de transmissão no cárter se estendendo para a direção de largura do veículo, e, daí as paredes de divisória que separam a eixo de manivelas do compartimento de óleo ou a transmissão do compartimento de óleo vieram a efetivamente produzir o efeito da invenção na reivindicação 1 especialmente em veículos que oscilam ou se inclinam muito em uma direção longitudinal de veículo.

[0030] Além do efeito da invenção na reivindicação 3, de acordo com a invenção na reivindicação 4, o óleo na porção de exclusão de óleo, após ter sido descarregado uma vez na primeira câmara lateral a partir do interior do cárter através do orifício de retorno de óleo, é retornado para o compartimento de óleo no cárter a partir de uma posição baixa abaixo da parede de divisória através do orifício de comunicação de compartimento de óleo. Este arranjo, por ser capaz de reduzir bolhas no compartimento de óleo, tornou possível evitar um afloramento de intrusão de ar na bomba de óleo e controlar uma flutuação na pressão hidráulica.

[0031] Além do efeito da invenção na reivindicação 3 ou 4, de

acordo com a invenção na reivindicação 5, a parede superior, enquanto se evita que interfira com a engrenagem de transmissão, é posicionada em uma posição mais alta, e, daí a parede torna possível aumentar a porção de exclusão de óleo. Além disso, o óleo na parede superior pode ser retornado suavemente através da porta de retorno de óleo para o compartimento de óleo. Este arranjo permite assegurar o óleo no compartimento de óleo sem aumentar a capacidade de óleo e, daí o arranjo tornou possível tornar os motores de combustão interna menores e mais leves.

[0032] Além do efeito da invenção na reivindicação 4, de acordo com a invenção na reivindicação 6, uma lubrificação da engrenagem de acionamento de pedal e da engrenagem acionada de pedal se tornou boa.

[0033] Além do efeito da invenção na reivindicação 4, de acordo com a invenção na reivindicação 7, a aleta de arrefecimento promove uma refrigeração da primeira cobertura para cobertura da primeira câmara lateral na qual o óleo flui através do orifício de retorno de óleo para o orifício de comunicação de compartimento de óleo, e, daí uma refrigeração do óleo no compartimento de óleo foi promovida.

[0034] Além do efeito da invenção na reivindicação 5, de acordo com a invenção na reivindicação 8, o cárter foi tornado mais leve sem se estragar sua rigidez pela formação da porção de exclusão de óleo em um espaço oco fechado. Ainda, uma metade de corpo da porção de exclusão de óleo foi formada respectivamente no primeiro cárter e no segundo cárter pela formação da parede circunferencial de invólucro, da parede de divisória e da parede superior com elas se estendendo na mesma direção no momento da fundição do cárter como uma metade de invólucro. Este arranjo tornou possível formar a porção de exclusão de óleo sem aumento de horas-homens de processamento.

[0035] De acordo com a invenção na reivindicação 9, mesmo se

uma flutuação no nível de óleo fizesse com que o óleo no compartimento de óleo ultrapassasse a parede de divisória quando o motor de combustão interna vibrasse ou se inclinasse, a porção de exclusão de óleo a qual foi afundada no óleo poderia controlar a queda do nível de óleo no compartimento de óleo e manter seu nível alto, desse modo se evitando a exposição da porta de sucção de óleo, evitando o afloramento de intrusão de ar na bomba de óleo e controlando uma flutuação na pressão hidráulica. Como resultado, uma pressão de óleo de suprimento estável de mais do que um valor prescrito tornou mais preferível adotar mancais de metal em eixos de manivelas. Além disso, a porção de exclusão de óleo foi formada como um espaço fechado não unido diretamente à parede de divisória. Este arranjo tornou possível evitar que o cárter ganhasse peso.

#### Breve Descrição dos Desenhos

[0036] A figura 1 é uma vista em corte lateral direita de um cárter esquerdo em um motor de combustão interna para uma motocicleta de acordo com uma modalidade 1 da presente invenção, conforme visto a partir do interior com um cárter direito omitido.

[0037] A figura 2 é uma vista em corte desenvolvida tomada ao longo da linha II-II da figura 1. Nota-se que a figura 1 corresponde a uma vista em corte conforme visto na direção indicada por uma seta ao longo da linha I-I da figura 2.

[0038] A figura 3 é uma vista externa lateral direita da modalidade 1, conforme visto na direção indicada por uma seta ao longo da linha III-III da figura 2 e uma vista explicativa de posições de uma porta de sucção de óleo, uma bomba de óleo e similar com detalhes omitidos.

[0039] A figura 4 é uma vista lateral esquerda (o interior) do cárter direito, conforme visto na direção indicada por uma seta ao longo da linha IV-IV da figura 2 com o cárter esquerdo omitido, em cuja vista todo eixo a ser montado é omitido e as localizações de seus eixos

geométricos são mostradas.

[0040] A figura 5 é uma vista lateral direita (exterior) do cárter direito, conforme visto na direção indicada por uma seta ao longo da linha V-V da figura 2 com a cobertura de cárter direito omitida, em cuja vista todo eixo a ser montado é omitido e as localizações de seus eixos geométricos são mostradas.

[0041] A figura 6 é uma vista em corte longitudinal do cárter direito conforme visto na direção indicada por uma seta ao longo da linha VI-VI da figura 4 (e da figura 6).

[0042] A figura 7 é uma vista em corte parcialmente longitudinal do cárter esquerdo conforme visto na direção indicada por uma seta ao longo da linha VII-VII da figura 1.

[0043] A figura 8(a) é uma vista externa direita da cobertura de cárter direito conforme visto na direção indicada por uma seta ao longo da linha VIII a-VIII a da figura 2 e conforme visto a partir do lado direito (exterior), e a figura 8(b) é uma vista em corte longitudinal da cobertura de cárter direito, conforme visto na direção indicada por uma seta ao longo da linha VIII b-VIII b da figura 8(a).

[0044] A figura 9 é uma vista em corte parcialmente lateral direita de um cárter esquerdo em um cárter como uma variação 1 da modalidade 1, conforme visto a partir do interior na mesma direção que a figura 1, com um cárter direito omitido.

[0045] A figura 10 é uma vista em corte parcialmente lateral direita de um cárter esquerdo em um cárter como uma variação 2 da modalidade 1, conforme visto a partir do interior na mesma direção que a figura 1, com um cárter direito omitido.

[0046] A figura 11 é uma vista em corte parcialmente lateral direita de um cárter esquerdo em um cárter como uma variação 3 da modalidade 1, conforme visto a partir do interior na mesma direção que a figura 1, com um cárter direito omitido.

[0047] A figura 12 é uma vista em corte lateral direita de um cárter esquerdo em um motor de combustão interna para uma motocicleta de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção, conforme visto a partir do interior na mesma direção que a figura 1 com um cárter direito omitido.

#### Descrição de Modalidades

[0048] A partir deste ponto, uma estrutura de cárter de acordo com uma modalidade 1 da presente invenção será descrita com referência aos desenhos associados a partir da figura 1 até a figura 11.

[0049] Nota-se que direções como dianteira, traseira, esquerda e direita na descrição deste relatório descritivo e nas reivindicações seguem aquelas de um veículo em um estado em que um motor de combustão interna de acordo com esta modalidade é montado em um veículo tal como uma motocicleta. As setas FR, LH, RH e UP nos desenhos respectivamente mostram a dianteira, a esquerda, a direita e a parte superior de um veículo.

[0050] Ainda, setas pequenas adicionadas aos componentes e estruturas em cada desenho mostram esquematicamente a direção de fluxo de óleo de lubrificação.

[0051] O motor de combustão interna 1 de acordo com esta modalidade, o qual é um motor de combustão interna de ciclo de 4 tempos de cilindro único, é montado em um veículo não mostrado, como uma motocicleta, por exemplo, com seu eixo de manivelas 3 e os eixos de uma transmissão 4 em um cárter 2 se estendendo para a direção de largura de veículo do veículo.

[0052] A figura 1 mostra o motor de combustão interna para um veículo de acordo com esta modalidade na postura que ele assume quando é montado em um veículo não mostrado.

[0053] Conforme é ilustrado na figura 1, o motor de combustão interna 1, o qual está em um estado de ser montado em um veículo, tem

uma porção de cilindro 5 que é montada girando em um cárter 2 com o eixo geométrico Y de uma eixo de manivelas 3 disposto ortogonalmente à direção longitudinal do veículo e se estendendo na direção de largura do veículo, e a porção de cilindro 5 também se projeta para cima a partir do cárter 2 com um eixo geométrico de cilindro X inclinado bastante para frente do que a vertical. A porção de cilindro 5, a qual é constituída pelo empilhamento de um bloco de cilindro 50 e um cabeçote de cilindro 51 nessa ordem e colocando-se uma cobertura de cabeçote de cilindro não mostrada no cabeçote de cilindro 51, é integralmente unida ao cárter 2 na porção para cima de forma oblíqua.

[0054] Um pistão 10 é adaptado de forma deslizante no bloco de cilindro 50 se projetando para cima a partir do cárter 2 e, então, conectado a um pino de manivela 31 instalado entre os braços de manivela 30L e 30R do eixo de manivelas 3 através da parte intermediária de uma biela 11 para acionamento de forma rotativa do eixo de manivelas 3 de acordo com um movimento do pistão 10 (vide a figura 2).

[0055] Uma câmara de combustão 12 é formada na parte inferior do cabeçote de cilindro 51 e na parte superior do pistão 10. A câmara de combustão 12 é conectada com uma porta de entrada 13 e uma porta de exaustão 14, respectivamente, tendo uma válvula de entrada 15 e uma válvula de exaustão 16 para abertura de suas extremidades internas. A porta de entrada 13 é conectada a um corpo de estrangulamento e uma válvula de injeção de combustível (não mostrada).

[0056] Conforme é ilustrado na figura 2 como uma vista em corte desenvolvida do motor de combustão interna 1 tomada ao longo da linha II-II da figura 1, o cárter 2 é composto por um invólucro fundido divisível em direita e esquerda, e um espaço interno de invólucro 20 é formado entre um cárter esquerdo 2L ("um segundo cárter" na presente

invenção) e um cárter direito 2R ("um primeiro cárter" na presente invenção).

[0057] O espaço interno de invólucro 20 é um espaço formado entre duas paredes mutuamente de face, uma parede vertical esquerda 21L ("uma segunda parede vertical" na presente invenção) e uma parede vertical direita 21R (uma "primeira parede vertical" na presente invenção) circundadas por paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R ("paredes circunferenciais de invólucro" na presente invenção), e uma câmara de manivelas 23, a qual acomoda os braços de manivela 30L e 30R constituindo contrapesos da eixo de manivelas 3, e uma câmara de transmissão 24, a qual acomoda uma transmissão 4 constituindo uma transmissão de engrenagem do tipo de engranzamento normal, comunicam-se com cada outra situadas na direção longitudinal para a formação de um espaço.

[0058] Uma cobertura de cárter esquerdo 25L e uma cobertura de cárter direito 25R ("uma primeira cobertura" na presente invenção) respectivamente cobrem o cárter esquerdo 2L e o cárter direito 2R em seus lados externos esquerdo e direito.

[0059] É formada uma câmara lateral esquerda 26L para a acomodação de um gerador AC 6 entre o cárter esquerdo 2L e a cobertura de cárter esquerdo 25L e uma câmara lateral direita 26R (uma "primeira câmara lateral" na presente invenção) para a acomodação de uma embreagem de atrito de disco múltiplo 7 e um mecanismo de pedal de partida 8 entre o cárter direito 2R e a cobertura de cárter direito 25R.

[0060] Os braços de manivela 30L e 30R do eixo de manivelas 3 são girados de forma rotativa em paredes verticais esquerda e direita faceando-se mutuamente 21L e 21R do cárter esquerdo 2L e do cárter direito 2R em suas bases externas através de mancais de metal esquerdo e direito 32L e 32R. A adoção de mancais de metal requer uma pressão hidráulica estável de mais do que o valor prescrito para

suprimento de óleo de lubrificação.

[0061] Na câmara lateral esquerda 26L, uma roda dentada de acionamento de corrente de came 33 de um trem de válvula é adaptada ao eixo de manivelas 3 na porção que se projeta para a esquerda a partir do mancal de metal esquerdo 32L e também o gerador AC 6 é provido na extremidade esquerda do mesmo para ser coberto pela cobertura de cárter esquerdo 25L.

[0062] Conforme é ilustrado na figura 2, um eixo principal 40 ("um eixo de transmissão" na presente invenção) e um eixo secundário 41 ("um eixo de transmissão" na presente invenção) da transmissão 4 são conectados de forma rotativa entre as paredes verticais esquerda e direita 21L e 21R do cárter esquerdo 2L e do cárter direito 2R para suas paredes que se estendem para trás em paralelo com o eixo geométrico Y do eixo de manivelas 3 e respectivamente através dos mancais esquerdo e direito 42L e 42R e dos mancais esquerdo e direito 43L e 43R. Também, um trem de engrenagem de acionamento 44 suportado no eixo principal 40 e um trem de engrenagem acionada 45 ("engrenagem de transmissão" na presente invenção) suportados no eixo secundário 41 são acomodados na câmara de transmissão 24 com suas engrenagens correspondentes normalmente se engranzando umas nas outras.

[0063] Conforme mencionado acima, a embreagem de atrito de disco múltiplo 7 para uso na mudança de marcha é montada no eixo principal 40 da transmissão 4 na porção direita perfurando através da parede vertical direita 21R para a direita para se projetar para a câmara lateral direita 26R.

[0064] Ela é construída de modo que, enquanto potência rotativa da eixo de manivelas 3 for transmitida para a embreagem de atrito de disco múltiplo 7 através de uma engrenagem de acionamento primária 34 na parte do eixo de manivelas 3 e uma engrenagem acionada primária 46

na parte da embreagem de atrito de disco múltiplo 7, a embreagem de atrito de disco múltiplo 7 não transmite a potência rotativa do eixo de manivelas 3 para a transmissão 4 durante o período de mudança de marcha da transmissão 4, colocando a transmissão 4 em ponto morto e, após a mudança de marcha da transmissão 4 ter terminado, a embreagem 7 transmite a potência rotativa do eixo de manivelas 3 para a transmissão 4.

[0065] Uma roda dentada de saída 47 é adaptada ao eixo secundário 41 na porção de extremidade esquerda perfurando através da parede vertical esquerda 21L para a esquerda para se projetar para fora, e uma corrente de acionamento de roda traseira 48 é enrolada em torno da roda dentada de saída 47.

[0066] Quer dizer, o motor de combustão interna 1 de acordo com esta modalidade constitui uma assim denominada unidade de potência 100 com seu cárter 2 como um invólucro de unidade de potência, e o eixo secundário 41 constitui um eixo de saída da unidade de potência 100.

[0067] Uma engrenagem acionada de pedal 49 acionada pelo mecanismo de pedal de partida 8 é unida de forma adaptada ao eixo secundário 41 na câmara de transmissão 24 e nas proximidades com o mancal direito 43R.

[0068] Um eixo de pedal 80 do mecanismo de pedal de partida 8 é suportado em sua porção de extremidade esquerda 81 na câmara lateral direita 26R por uma porção de mancal esquerdo 82a provida no lado direito (o exterior) da parede vertical direita 21R no cárter direito 2R, e em sua porção de extremidade direita 83 pela cobertura de cárter direito 25R através de uma porção de mancal direito 82b, e sua porção de extremidade direita 83 também perfura através da profundidade de estrutura 25R para ser adaptada a um braço de pedal 84.

[0069] O eixo de pedal 80 tem uma engrenagem de acionamento

de pedal 85 para ser engranzada com a engrenagem acionada de pedal 49 adaptada ali adjunta à porção de extremidade esquerda 81. Embora a engrenagem acionada de pedal 49 e a engrenagem de acionamento de pedal 85 estejam situadas separadamente para dentro e para fora da parede vertical direita 21R, elas se engranzam em conjunto através de uma abertura 60 ("um orifício de retorno de óleo" a ser mencionado mais tarde) provida na parede vertical direita 21R.

[0070] Conforme é ilustrado na figura 2, o eixo principal 40 e o eixo secundário 41 são paralelos ao eixo de manivelas 3 e, conforme é ilustrado na figura 1, o eixo principal 40 fica atrás e de forma um pouco oblíqua acima do eixo de manivelas 3, e o eixo secundário 41 fica mais atrás e de forma um pouco oblíqua abaixo do eixo principal 40.

[0071] Um tambor de mudança 55 é disposto na posição substancialmente direta sob o eixo principal 40 e abaixo do eixo secundário 41. O tambor de mudança 55 revolve por meio de um eixo de mudança não mostrado para mover os garfos de mudança 56a e 56b e, então, um par de engrenagens que efetivamente transmite potência é selecionado a partir de pares de engrenagens se engranzando mutuamente no trem de engrenagem de acionamento 44 e no trem de engrenagem acionada 45 da transmissão 4 para a mudança de marchas.

[0072] Também, ficando na frente do eixo de manivelas 3, um eixo de balancins 58 que tem um peso de balancim 57 é instalada de forma rotativa nas paredes verticais esquerda e direita 21L e 21R para ser acionada para revolver por meio do eixo de manivelas 3 através de uma engrenagem não mostrada.

[0073] Também, conforme é ilustrado na figura 1, o cárter 2 tem uma parede de respiro que se abaúla para fora 87 formada através dos cárteres esquerdo e direito 2L e 2R pelo abaulamento para cima da parte acima da câmara de transmissão 24 nas paredes circunferenciais

de invólucro esquerda e direita 22L e 22R dos cárteres esquerdo e direito 2L e 2R. Uma câmara de respiro 89 é formada no interior da parede de respiro que se abaúla para fora 87 separada da câmara de transmissão 24 por uma parede de fundo de câmara de respiro 88.

[0074] A figura 1 é uma vista lateral direita (interior), parcialmente em seção transversal, do motor de combustão interna 1 no qual o cárter esquerdo 2L é visto a partir do interior com o cárter direito 2R omitido, e um plano de combinação 27L (a parte ilustrada em hachurado reticulado) para acoplamento de cárteres direitos 2R ali é formado de modo anular (uma parte da porção de cilindro sendo separada).

[0075] Em contraste, a figura 4 é uma vista lateral esquerda (interior) do cárter direito 2R no qual o cárter direito 2R é visto a partir do interior com o cárter esquerdo 2L omitido, e um plano de combinação 27R (a parte ilustrada em hachurado reticulado) para acoplamento de cárteres esquerdos 2L ali é formado de modo anular (uma parte da porção de cilindro sendo separada).

[0076] Como resultado, o acoplamento do plano de combinação 27L do cárter esquerdo 2L ilustrado na figura 1 do plano de combinação 27R do cárter direito 2R ilustrado na figura 4 produz o espaço interno de invólucro 20, conforme ilustrado na figura 2, tendo a câmara de manivelas 23 e a câmara de transmissão 24 ali.

[0077] Nota-se que a figura 5 é uma vista lateral direita (exterior) do cárter direito 2R com a cobertura de cárter direito 25R removida. O cárter direito 2R é provido com uma parede de estrutura anular direita 28R formada em conjunto com a parede vertical direita 21R de uma maneira projetada em seu lado direito, e é formado em sua extremidade direita um plano de combinação anular 29R (a parte ilustrada pelo hachurado reticulado) para acoplamento da cobertura de cárter direito 25R ali.

[0078] A cobertura de cárter direito 25R cobre o lado direito do

cárter direito 2R pelo acoplamento com o plano de combinação 29R da parede de estrutura anular direita 28R no cárter direito 2R para a formação da câmara lateral direita 26R ali.

[0079] Conforme é ilustrado nas figuras 1 e 4, as paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R nos cárteres esquerdo e direito 2L e 2R cobrem uma periferia externa de maneira tal que corram para trás a partir da dianteira do eixo de balancins 58 por baixo do eixo de manivelas 3 e da transmissão 4, então, corram para cima através da traseira da transmissão 4 até atingirem mais distante sobre a transmissão 4.

[0080] As extremidades internas das paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R respectivamente constituem seus planos de combinação 27L e 27R.

[0081] Nos cárteres esquerdo e direito 2L e 2R, as paredes verticais esquerda e direita 21L e 21R e as paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R se estendem para baixo para formarem abaixo da câmara de manivelas 23 e da câmara de transmissão 24 um compartimento de óleo 61 para a coleta e o armazenamento de óleo.

[0082] O compartimento de óleo 61 precisa armazenar uma quantidade apropriada de óleo em todo o tempo. As figuras 1 a 4 mostram um nível de óleo médio S de quantidade apropriada de óleo armazenado durante o período de parada do motor de combustão interna (a partir deste ponto, a ser abreviado como "nível de óleo S durante o período de parada" neste relatório descritivo) por uma linha de corrente de dois pontos.

[0083] Quando o motor de combustão interna 1 para, se um nível de óleo ficar próximo deste nível de óleo S durante o período de parada, a quantidade de óleo será apropriada.

[0084] Quando o motor de combustão interna 1 começa a funcionar, a bomba de óleo 62 (vide a figura 3) bombeia óleo no compartimento de

óleo 61 para suprimento dele para toda porção de lubrificação, e, daí um nível de óleo durante o período de operação vai mais abaixo de um nível de óleo S durante o período de parada.

[0085] Conforme é ilustrado na figura 4, é formada no interior do cárter direito 2R uma parede superior direita de percurso de sucção de óleo 63R acima da meia porção anterior na base do compartimento de óleo 61 e ao longo da base de maneira tal que se estenda para trás a partir da parede dianteira da parede circunferencial de invólucro direita 22R, enquanto é integralmente acoplada com a parede vertical direita 21R.

[0086] A parede superior direita de percurso de sucção de óleo 63R é colocada em contato com uma parede superior esquerda de percurso de sucção de óleo 63L (vide a figura 1) formada simetricamente no cárter esquerdo 2L para a formação de um percurso de sucção de óleo 64 entre eles e a base do compartimento de óleo 61.

[0087] Nesse momento, uma abertura retangular plana, a qual é formada entre as extremidades traseiras da parede superior direita de percurso de sucção de óleo 63R e a parede superior esquerda de percurso de sucção de óleo 63L e a base do compartimento de óleo 61, é bloqueada na esquerda e na direita por uma parede traseira esquerda de percurso de sucção de óleo 65L e uma parede traseira direita de percurso de sucção de óleo 65R para a formação de uma porta de sucção de óleo 66 no centro (vide a figura 6).

[0088] É formado no lado direito (exterior) da parede vertical direita 21R no cárter direito 2R ilustrado na figura 5, um orifício retangular 67 feito pela perfuração de uma parede de estrutura anular direito 28R em um retângulo plano e um elemento filtrante de óleo 68 é carregado no orifício retangular 67.

[0089] O lado inferior do orifício retangular 67 se comunica com um percurso de sucção de óleo 64 através de um percurso de comunicação

de óleo 69 (vide a figura 4) perfurado na parede vertical direita 21R ao longo da borda inferior da parede superior direita de percurso de sucção de óleo 63R.

[0090] Enquanto a abertura de extremidade direita do orifício retangular 67 é bloqueada pela cobertura de cárter direito 25R que é adaptada ao cárter direito 2R no lado direito de modo a fechá-lo, o lado superior do orifício retangular 67 se comunica com a bomba de óleo 62 (vide a figura 3) provida entre a parede vertical direita 21R no cárter direito 2R e o interior da cobertura de cárter direito 25R.

[0091] Como resultado, conforme é ilustrado na figura 3, quando o motor de combustão interna começa a trabalhar e aciona a bomba de óleo 62 para sucção de óleo, o óleo próximo da base do compartimento de óleo 61 no cárter 2 flui através da porta de sucção de óleo 66 para o percurso de sucção de óleo 64. Enquanto o óleo é sugado através do percurso de comunicação de óleo 69 para o orifício retangular 67, ele passa através do elemento filtrante de óleo 68 carregado para o orifício retangular 67 para ser filtrado e, então, é sugado para a bomba de óleo 62. Nota-se que a bomba de óleo 62 para uso nesta modalidade é uma bomba trocóide.

[0092] Após isso, pressurizado pela bomba de óleo 62 e descarregado a partir dali o óleo é alimentado através de um filtro de óleo 70 para toda porção de lubrificação.

[0093] Também, conforme ilustrado na figura 1, está se estendendo para trás, no interior do cárter esquerdo 2L, uma parede de divisória dianteira esquerda 71L (parede de divisória de lado de eixo de manivelas) a partir da parede dianteira da parede circunferencial de invólucro esquerda 22L, por meio do espaço abaixo do eixo de balancins 18, e ao longo da borda periférica externa do lugar geométrico de revolução dos braços de manivela 30L e 30R se curvando para baixo de forma projetada de maneira tal que se separe o eixo de manivelas 3

do compartimento de óleo 61 e em uma altura para dividir para cima e para baixo no espaço abaixo dos braços de manivela 30L e 30R. A parede de divisória dianteira esquerda 71L está situada de modo que sua porção inferior possa se embeber um pouco em um nível de óleo S durante o período de parada e, pelo menos, em parte do mesmo, sua extremidade traseira nesta modalidade, e é feita se situar acima do nível de óleo S durante o período de parada.

[0094] Ainda, está se estendendo para frente uma parede de divisória traseira esquerda (parede de divisória de lado de transmissão) 72L a partir da parede traseira da parede circunferencial de invólucro esquerda 22L em direção à parede de divisória dianteira esquerda 71L, de maneira tal que se separe a transmissão 4 do compartimento de óleo 61 e a uma altura tal que se divida para cima e para baixo o espaço abaixo de um nível de óleo S durante o período de parada, e ao mesmo tempo está se estendendo para frente acima da parede de divisória traseira esquerda 72L uma parede superior esquerda 73L a partir da parede traseira da parede circunferencial de invólucro esquerda 22L ao longo do espaço abaixo do trem de engrenagem acionada 45 da transmissão 4.

[0095] A parede superior esquerda 73L, a maior parte da qual fica acima de um nível de óleo S durante o período de parada, inclina-se para frente e para baixo até um nível de óleo S durante o período de parada, para ser unida à extremidade dianteira da parede de divisória traseira esquerda 72L em sua extremidade dianteira. A parede circunferencial de invólucro esquerda 22L, a parede de divisória traseira esquerda 72L e uma parede superior esquerda 73L se unem em conjunto para a formação de um corpo de parede fechada no formato substancialmente triangular e a porção de topo do corpo de parede é feito ser nivelado com o plano de combinação 27L.

[0096] A porção unida da parede de divisória traseira esquerda 72L

e a extremidade dianteira da parede superior esquerda 73L e a extremidade traseira da parede de divisória dianteira esquerda 71L são espaçadas a um espaço predeterminado, e o tambor de mudança 55 é posicionado neste espaço.

[0097] Conforme é ilustrado na figura 4, o cárter direito 2R tem em seu interior uma parede de divisória dianteira direita 71R, uma parede de divisória traseira direita 72R e uma parede superior direita 73R formadas simetricamente em relação à parede de divisória dianteira esquerda 71L, à parede de divisória traseira esquerda 72L e à parede superior esquerda 73L no interior do cárter esquerdo 2L.

[0098] Portanto, quando o cárter esquerdo 2L e o cárter direito 2R são unidos a cada outro, seus planos de combinação correspondentes das paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R são colocados em contato um com o outro para a constituição de uma parede de divisória dianteira integral ("parede de divisória" na presente invenção) tendo as mesmas superfícies.

[0099] Também, planos de combinação correspondentes das paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L, 72R são colocados em contato um com o outro para a constituição de uma parede de divisória traseira integral ("parede de divisória" na presente invenção) tendo as mesmas superfícies, e planos de combinação correspondentes das paredes superiores esquerda e direita 73L e 73R são colocados em contato um com o outro para a constituição de uma parede superior integral ("parede superior" na presente invenção) tendo as mesmas superfícies.

[00100] Como resultado, a parede circunferencial de invólucro esquerda 22L, a parede de divisória traseira esquerda 72L e a parede superior esquerda 73L do cárter esquerdo 2L respectivamente se estendendo para a direita na direção do eixo geométrico da transmissão 4 a partir da parede vertical esquerda 21L e da parede circunferencial

de invólucro direita 22R, a parede de divisória traseira direita 72R e a parede superior direita 73R do cárter direito 2R respectivamente se estendendo para a esquerda na direção de eixo geométrico da transmissão 4 a partir da parede vertical direita 21R são acopladas a seus planos de combinação para a formação de um espaço fechado, e, assim, uma porção de exclusão de óleo 78 é composta.

[00101] Como resultado, a porção de exclusão de óleo 78 é feita para ser oca e, daí o cárter 2 é tornado mais leve sem estragar sua rigidez.

[00102] A porção de exclusão de óleo 78 é unida às paredes de divisória 72L, 72R e a maior parte de sua porção traseira está situada sobre um nível de óleo S durante o período de parada.

[00103] Por esta razão, quando o motor de combustão interna 1 se inclina para trás, mesmo se uma flutuação no nível de óleo fizer com que o óleo no compartimento de óleo 61 ultrapasse as paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R, a porção de exclusão de óleo 78 é afundada no óleo e pode controlar a queda de um nível de óleo no compartimento de óleo 61. Também, mesmo quando o motor de combustão interna 1 se inclina horizontalmente, a porção de exclusão de óleo 78 que foi afundada no óleo produz o mesmo efeito.

[00104] Como resultado, é possível manter um nível alto no nível de óleo no compartimento de óleo 61, evitar a exposição da porta de sucção de óleo 66, evitar o afloramento de intrusão de ar na bomba de óleo 62, e controlar a flutuação na pressão hidráulica.

[00105] Nota-se que as extremidades traseiras das paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R as quais ficam sobre um nível de óleo S durante o período de parada, têm a função como uma porção de exclusão de óleo dianteira 78' ("porção de exclusão de óleo" na presente invenção) para controle da queda de um nível de óleo no compartimento de óleo 61, pelo fato de, quando o motor de combustão interna 1 se inclina para frente, mesmo se uma flutuação no

nível de óleo fizer com que o óleo no compartimento de óleo 61 ultrapasse as paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R, as extremidades traseiras dos mesmos são afundadas em óleo. Quando o motor de combustão interna 1 se inclina horizontalmente também, a porção da porção de exclusão de óleo dianteira 78' que foi afundada no óleo produz o efeito similar.

[00106] São ilustradas nas figuras 9 a 11 variações 1 a 3 da estrutura de cárter de acordo com esta modalidade.

[00107] Cada uma das variações mostra a variação da porção de exclusão de óleo 78 ou da porção de exclusão de óleo dianteira 78' e outra coisa além disso é o mesmo nesta modalidade.

[00108] Em contraste com a modalidade 1 mencionada anteriormente, na qual a parede circunferencial de invólucro esquerda 22L, a parede de divisória traseira esquerda 72L e a parede superior esquerda 73L do cárter esquerdo 2L formam uma parede anular fechada e a parede circunferencial de invólucro direita 22R também forma a mesma parede anular correspondente para a constituição da porção de exclusão de óleo 78 na forma de um espaço fechado, na variação 1 ilustrada na figura 9, a parede circunferencial de invólucro esquerda 22L do cárter esquerdo 2L é parcialmente cortada na porção entre uma parede de divisória traseira esquerda 172L ("parede de divisória" na presente invenção) e uma parede superior esquerda 173L ("parede de divisória" na presente invenção) para a formação de uma porção em recesso faceando em direção ao exterior do cárter 2. O cárter direito 2R também tem a mesma estrutura correspondente a ele e, assim, uma porção de exclusão de óleo 178 é composta.

[00109] Essa porção de exclusão de óleo 178 produz o mesmo efeito de prevenção da queda de um nível de óleo que a modalidade 1 faz, e também torna possível tornar o cárter 2 mais leve e menor.

[00110] Na variação 2 ilustrada na figura 10, a porção entre a parede

circunferencial de invólucro esquerda 22L, a parede de divisória traseira esquerda 272L ("parede de divisória" na presente invenção) e uma parede superior esquerda 273L ("parede superior" na presente invenção) do cárter esquerdo 2L é formada em uma estrutura sólida integral por meio de fundição. O cárter direito 2R também tem a mesma estrutura correspondente a ele e, assim, uma porção de exclusão de óleo 278 é composta.

[00111] Uma porção de exclusão de óleo 278 como essa produz o mesmo efeito de prevenção da queda de um nível de óleo que a modalidade 1 faz, e também torna possível melhorar a performance do cárter 2 e abaixar o centro de gravidade do motor de combustão interna através do uso de muito menos materiais de metal.

[00112] Na variação 3 ilustrada na figura 11, além da porção de exclusão de óleo 78 do cárter esquerdo 2L na modalidade 1, a parte inferior de uma parede de divisória dianteira esquerda 371L ("parede de divisória" na presente invenção) é formada mais espessa. O cárter direito 2R também tem a mesma estrutura correspondente a ele, e, assim, uma porção de exclusão de óleo 378 ("porção de exclusão de óleo" na presente invenção) é composta.

[00113] Embora na modalidade 1 as extremidades traseiras das paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R estejam situadas acima de um nível de óleo S durante o período de parada e as paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R em si tenham uma certa função como a porção de exclusão de óleo dianteira 78', nesta variação 3, a porção de exclusão de óleo dianteira 378 de maior capacidade foi composta. Graças a este arranjo, quando o motor de combustão interna 1 se inclina para frente, mesmo se uma fração no nível de óleo fizer com que o compartimento de óleo 61 ultrapasse as paredes de divisória esquerda e direita, a porção de exclusão de óleo dianteira 378 é afundada no óleo, desse modo se controlando a queda

do nível de óleo no compartimento de óleo 61. Mesmo quando o motor de combustão interna 1 se inclina horizontalmente, a porção da porção de exclusão de óleo dianteira 378 que foi afundada no óleo produz o mesmo efeito.

[00114] Como resultado, é possível manter alto um nível de óleo no compartimento de óleo 61, evitar a exposição da porta de sucção de óleo 66, evitar o afloramento de intrusão de ar na bomba de óleo 62, e controlar a flutuação de pressão hidráulica.

[00115] As variações 1 a 3 descritas acima não estão limitadas àquelas, já que elas podem ser realizadas por qualquer combinação possível delas. Por exemplo, a variação 3 pode ser realizada em combinação com a variação 2 ou a variação 3.

[00116] Nota-se que a porção de exclusão de óleo 78 nesta modalidade é formada, no lado de cárter esquerdo, ao longo da largura plena do cárter esquerdo 2L na faixa circundada pela parede circunferencial de invólucro esquerda 22L, pela parede de divisória traseira esquerda 72L e pela parede superior esquerda 73L (vide a figura 2). No cárter direito 2R, contudo, conforme é ilustrado na figura 4, o eixo de pedal 80 do mecanismo de pedal de partida 8 fica sobreposto à área da porção de exclusão de óleo 78 circundada pela parede circunferencial de invólucro direita 22R, pela parede de divisória traseira direita 72R e pela parede superior direita 73R, conforme visto na direção do eixo de pedal 80.

[00117] Por esta razão, a traseira de uma porção de mancal esquerdo 82a no eixo de pedal 80, a qual é disposta no lado direito (exterior) da parede vertical direita 21R no cárter direito 2R, fica próxima do plano de combinação com o cárter esquerdo 2L (vide a figura 2).

[00118] Também, o eixo de pedal 80 tem a engrenagem de acionamento de pedal 85 adaptada ali adjunta ao lado direito da porção de mancal esquerdo 82a. Graças a esse arranjo, a porção de exclusão

de óleo 78 é colocada em uma posição em que se sobrepõe à engrenagem de acionamento de pedal 85 do mecanismo de pedal de partida 8, conforme visto na direção do eixo de pedal 80 (na vista de direção de eixo de pedal), e a parede vertical direita 21R assim se abaúla na direção esquerda tomando o formato de um degrau, para se evitar a engrenagem de acionamento de pedal 85.

[00119] Por esta razão, a porção de exclusão de óleo 78 no lado de cárter direito 2R é formada para ser rasa na direção de largura.

[00120] Embora esse posicionamento do eixo de pedal 80 e o arranjo no qual a parede vertical direita 21R em torno da engrenagem de acionamento de pedal 85 se abaúla na direção esquerda tomando o formato do degrau, conforme mencionado acima, forçando a engrenagem acionada de pedal 49 e a engrenagem de acionamento de pedal 85 a ficarem separadamente no interior e no exterior da parede vertical direita 21R, elas se engranzam em conjunto através da abertura 60 provida na porção de degrau da parede vertical direita 21R, desse modo contribuindo para uma diminuição do tamanho do cárter 2 e do motor de combustão interna 1 também (vide a figura 2). A abertura 60 também tem o papel do orifício de retorno de óleo 60 ("orifício de retorno de óleo" na presente invenção) para prontamente descarregar o óleo para a câmara lateral direita 26R após o óleo ter lubrificado o interior da câmara de transmissão 24 e outros e ter atingido as paredes superiores esquerda e direita 73L e 73R a partir de abaixo do eixo secundário 41.

[00121] A engrenagem acionada por pedal 49 e a engrenagem de acionamento por pedal 85, portanto, são bem lubrificadas pela passagem de óleo através do orifício de retorno de óleo 60.

[00122] Também, a porção unida nas extremidades dianteiras das paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R e das paredes superiores esquerda e direita 73L e 73R e a extremidade traseira da parede de divisória dianteira 71 são espaçadas a um espaço

predeterminado para a formação de uma abertura retangular, e, assim, uma porta de retorno de óleo 74 para retorno de óleo que lubrificou a eixo de manivelas 3 ou a transmissão 4 para o compartimento de óleo 61 é composta. A porta de retorno de óleo 74 fica sobre a porta de sucção de óleo 66. Além disso, o tambor de mudança 55 é disposto na porta de retorno de óleo 74 de modo a bloquear a abertura retangular (vide a figura 1). Como resultado, o óleo fluindo a partir da porta de retorno de óleo 74 para baixo para o compartimento de óleo 61 sofre uma redução na velocidade de fluxo e no volume de fluxo graças ao tambor de mudança 55. O óleo tendo atingido as paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R e nas paredes superiores esquerda e direita 73L e 73R é principalmente descarregado através do orifício de retorno de óleo 60 e um orifício de retorno de óleo dianteiro direito 75 mencionado abaixo na câmara lateral direita 26R, desse modo se controlando a formação de bolhas de óleo geradas pela queda direta de óleo a partir da porta de retorno de óleo 74 que fica relativamente alta.

[00123] Conforme é ilustrado na figura 4, o cárter direito 2R tem dois orifícios de retorno de óleo dianteiros direitos 75 (a parte tendo pontos dispersos) perfurados na parede vertical direita 21R nos pontos mais baixos ao longo da superfície superior da parede de divisória dianteira direita se curvando para baixo 71R situada na direção longitudinal. Os orifícios de retorno de óleo dianteiros direitos 75 ("orifícios de retorno de óleo" na presente invenção) ajudam a câmara de manivelas 23 a se comunicar com a câmara lateral direita 26R na cobertura de cárter direito 25R (vide a figura 5).

[00124] Além disso, a parede vertical direita 21R tem um orifício de comunicação de compartimento de óleo 76 (a parte tendo pontos dispersos) perfurado ali abaixo da porta de retorno de óleo 74, o orifício de comunicação de compartimento de óleo 76 ("orifício de comunicação

de compartimento de óleo" na presente invenção) é formado ao longo da superfície superior de fundo da parede de estrutura anular direito 28R, conforme é ilustrado na figura 5, que vê o cárter direito 2R a partir do exterior (o lado direito).

[00125] Como resultado, o óleo que lubrificou o interior da câmara de manivelas 23 e outros e atingiu as paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R é prontamente descarregado para a câmara lateral direita 26R através dos orifícios de retorno de óleo dianteiros direitos 75, então, flui através da câmara lateral direita 26R para baixo até a superfície superior de fundo da parede de estrutura anular direito 28R.

[00126] Após isso, o óleo tendo lubrificado o interior da câmara lateral direita 26R e um óleo mencionado anteriormente, o qual, após ter lubrificado o interior da câmara de transmissão 24, foi descarregado para a câmara lateral direita 26R a partir das paredes superiores esquerda e direita 73R e 73L através do orifício de retorno de óleo 60 e fluiu através da câmara lateral direita 26R para baixo, em conjunto são retornados para o compartimento de óleo 61 através do orifício de comunicação de compartimento de óleo 76.

[00127] Como resultado, muito óleo flui para o compartimento de óleo 61 em um nível relativamente baixo através do orifício de comunicação de compartimento de óleo 76 que fica além da porta de sucção de óleo 66 e, daí uma formação de bolhas de óleo é controlada.

[00128] Ainda, conforme é ilustrado na figura 1, o cárter esquerdo 2L tem um orifício de retorno de óleo dianteiro esquerdo 77 (a porção ilustrada por pontos dispersos) perfurado na parede vertical esquerda 21L abaixo da parede de divisória dianteira esquerda 71L. Conforme é ilustrado na figura 7, o orifício de retorno de óleo dianteiro esquerdo 77 se abre para o fundo da câmara lateral esquerda 26L ficando entre o cárter esquerdo 2L e a cobertura de cárter esquerdo 25L, o óleo que

lubrificou o gerador AC 6 e outros na câmara lateral esquerda 26L prontamente flui para baixo para o fundo do cárter 2 para retornar para o compartimento de óleo 61.

[00129] Conforme descrito acima, a maior parte do óleo que lubrificou o espaço interno de invólucro 20 do cárter 2 (o câmara de manivelas 23, a câmara de transmissão 24), exceto pelo óleo que retorna para o compartimento de óleo 61 diretamente através da porta de retorno de óleo 74 é descarregado para a câmara lateral direita 26R através dos orifícios de retorno de óleo dianteiros direitos 75 ou do orifício de retorno de óleo 60, e flui através da câmara lateral direita 26R para baixo para retornar para o compartimento de óleo 61 através do orifício de comunicação de compartimento de óleo 76.

[00130] A propósito, uma vez que todo o óleo que lubrificou o lado da câmara de manivelas 23 é descarregado através dos orifícios de retorno de óleo dianteiros direitos 75, será desejável arrefecer completamente a cobertura de cárter direito 25R formando a câmara lateral direita 26R para a qual o óleo flui para baixo, especialmente para arrefecimento da porção dianteira do mesmo que é próxima dos orifícios de retorno de óleo dianteiros direitos 75 de modo a arrefecer o óleo.

[00131] Por esta razão, a estrutura de cárter nesta modalidade tem uma cobertura de cárter direito 25R equipada com aletas de arrefecimento 90. Conforme é ilustrado na figura 8, as aletas 90 são instaladas no exterior da cobertura de cárter direito 25R na área à frente de uma faceando a embreagem de atrito de disco múltiplo 7, quer dizer, a área faceando a câmara de manivelas 23 que está próxima dos orifícios de retorno de óleo dianteiros direitos 75. Além disso, as aletas de arrefecimento 90 são providas com ranhuras 91 formadas entre elas e se tornam denteadas para a esquerda (para o interior) da cobertura de cárter direito 25R para elevação do efeito de arrefecimento (arrefecimento a ar) na cobertura de cárter direito 25R.

[00132] Tendo sido constituída conforme mencionado acima, a estrutura de cárter de acordo com a modalidade 1 produz efeitos tais como a seguir:

[00133] Enquanto as figuras 1 e 4 mostram um nível de óleo médio durante o período em que o motor de combustão interna 1 para e um nível de óleo S durante o período de parada, quando o motor de combustão interna 1 está em operação, o nível de óleo cai até uma grande extensão, tão baixo quanto abaixo das paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R e as paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R, por exemplo, graças ao suprimento de óleo para toda porção de lubrificação. Sob esse estado, mesmo se o óleo armazenado no compartimento de óleo ficar agitado graças ao balanço do motor de combustão interna 1 causado pelo movimento do corpo do veículo, as paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R e as paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R mantêm a superfície de óleo, desse modo controlando a flutuação de óleo efetivamente.

[00134] Quando o óleo no compartimento de óleo 61 oscila para trás e para frente grandemente graças à aceleração/desaceleração ou à inclinação de um veículo em uma direção longitudinal em particular, as paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R, as quais se unem às paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R no interior de suas paredes dianteiras, ajudam a evitar que o óleo vá a montante ao longo do interior das paredes dianteiras nas paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R para se mover para a câmara de manivelas 2. Também, as paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R, as quais se unem às paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R no interior de suas paredes traseiras, ajudam a evitar que o óleo vá a montante ao longo do interior das paredes traseiras nas paredes circunferenciais de

invólucro esquerda e direita 22L e 22R para se mover para a câmara de transmissão 24 e mais distante entrem na câmara de respiro 89. Como resultado, um aumento no atrito do eixo de manivelas 3, do eixo de balancins 58 e da transmissão 4 pode ser grandemente controlado.

[00135] Ainda, controlar o movimento da superfície de óleo pelas paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R e paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R torna possível evitar que a porta de sucção de óleo 66 que fica ao longo do fundo do compartimento de óleo 61 seja exposta, desse modo se evitando que a bomba de óleo 62 aspire ar através da porta de sucção de óleo 66 para se causar uma intrusão de ar.

[00136] A propósito, o que é característico sobre a estrutura de cárter desta modalidade é que, na estrutura de cárter no cárter 2 do motor de combustão interna 1 que suporta o eixo de manivelas 3 e a transmissão 4 e tendo o compartimento de óleo 61 em sua porção inferior, ter o fundo do compartimento de óleo 61 na porta de sucção de óleo 66 para sucção de óleo no compartimento de óleo 61 pela bomba de óleo 62, a estrutura de cárter, enquanto tem a porta de retorno de óleo 74 para retorno de óleo tendo lubrificado o eixo de manivelas 3 ou a transmissão 4 para o compartimento de óleo 61, inclui as paredes de divisória (paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R) separando o eixo de manivelas 3 do compartimento de óleo 61 ou as paredes de divisória (paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R) separando a transmissão 4 do compartimento de óleo 61 e as porções de exclusão de óleo 78, 78', 178, 278 e 378 unidas a cada parede de divisória e pelo menos uma parte das mesmas sendo disposta acima de um nível de óleo S durante o período de parada.

[00137] Como resultado, mesmo se uma flutuação e variação no nível de óleo fizesse com que o óleo no compartimento de óleo 61 ultrapassasse cada parede de divisória 71L, 71R, 72L, 72R, ou quando

o motor de combustão interna 1 vibrasse ou se inclinasse, as porções de exclusão de óleo 78, 78', 178, 278 e 378 são afundadas no óleo para controle da queda de nível de óleo no compartimento de óleo 61 e para se manter seu nível alto, desse modo se evitando a exposição da porta de sucção de óleo 66, evitando o afloramento de intrusão de ar na bomba de óleo 62 e controlando a flutuação na pressão hidráulica e, daí, uma pressão de óleo de suprimento estável de mais do que o valor prescrito tornou mais preferível aplicar mancais de metal 32L e 32R ao eixo de manivelas 3.

[00138] Mais ainda, a estrutura de cárter tem um mecanismo de pedal de partida 8 cujo eixo de pedal 80 é mantido em uma câmara lateral direita 26R com o cárter 2 e uma cobertura de cárter direito 25R provida no exterior do cárter 2, as porções de exclusão de óleo 78, 178 e 278 sendo posicionadas em uma posição em que se sobrepõem a uma engrenagem de acionamento de pedal 85 do mecanismo de pedal de partida 8, conforme visto na direção do eixo de pedal 80.

[00139] Como resultado, tornou-se possível ter um motor de combustão interna 1 menor.

[00140] Nesta modalidade, em um estado em que o motor de combustão interna 1 é montado em um veículo, o eixo de manivelas 3 e o eixo principal 40 e o eixo secundário 41 da transmissão 4 se estendem para a direção de largura de veículo do veículo, o cárter 2 sendo constituído por um par de paredes verticais formadas com uma parede vertical direita 21R e uma parede vertical esquerda 21L suportado de forma rotativa o eixo de manivelas 3, o eixo principal 40, e o eixo secundário 41 e a paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R conectando o par de paredes verticais 21L e 21R, e as porções de exclusão de óleo 78, 78', 178, 278 e 378 unindo o par de paredes verticais 21L e 21R e também unindo as paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R.

[00141] Como resultado, as porções de exclusão de óleo 78, 78', 178, 278 e 378 sendo compostas pela feitura do uso das paredes verticais esquerda e direita 21L e 21R, das paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R e das paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R ou das paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R tornam possível evitar que o cárter ganhe peso. Além disso, o motor de combustão interna 1 é montado em um veículo com o eixo de manivelas 3, o eixo principal 40 e o eixo secundário 41 do cárter 2 se estendendo para a direção de largura de veículo do veículo, e, daí, cada parede de divisória, que separa o eixo de manivelas 3 do compartimento de óleo 61 ou a transmissão 4 do compartimento de óleo 61, chegou a produzir efetivamente seu efeito, especialmente em veículos que oscilam na direção longitudinal ou se inclinam muito.

[00142] Nesta modalidade, a estrutura de cárter nesta modalidade é equipada com orifícios de retorno de óleo 60 e 75 se abrindo na parede vertical direita 21R ao longo da borda de topo das porções de exclusão de óleo 78, 78', 178, 278 e 378, de modo a se descarregar o óleo em torno das porções de exclusão de óleo para a câmara lateral direita 26R formada com a parede vertical direita 21R e a cobertura de cárter direito 25R provida no exterior da parede vertical direita, e um orifício de comunicação de compartimento de óleo 76 se abrindo na parede vertical direita 21R abaixo das paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R ou paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R, de modo a retornar o óleo na câmara lateral direita 26R para o compartimento de óleo 61.

[00143] Como resultado, o óleo nas porções de exclusão de óleo 78, 78', 178, 278 e 378, após ter sido descarregado uma vez para a câmara lateral direita 26R a partir do interior do cárter 2 através dos orifícios de retorno de óleo 60 e 75, é retornado para o compartimento de óleo 61

no cárter 2 a partir de uma posição baixa abaixo de cada parede de divisória através do orifício de comunicação de compartimento de óleo 76. Este arranjo, que é capaz de reduzir bolhas no compartimento de óleo 61, tornou possível evitar mais efetivamente um afloramento de intrusão de ar na bomba de óleo 62 e controlar uma flutuação na pressão hidráulica.

[00144] Nesta modalidade, as porções de exclusão de óleo 78, 178 e 278 têm as paredes superiores esquerda e direita 73L e 73R posicionadas sob o trem de engrenagem acionada 45 da transmissão 4 e se estendendo para a direção de eixo geométrico do eixo principal 40 e do eixo secundário 41, e, ao mesmo tempo, as paredes superiores esquerda e direita 73L e 73R se inclinam para baixo a partir das paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L, 22R em direção à porta de retorno de óleo 74.

[00145] Como resultado, as paredes superiores esquerda e direita 73L e 73R, enquanto se evita que interfiram com o trem de engrenagem acionada 45, são posicionadas em uma posição mais alta e, daí as paredes tornam possível aumentar as porções de exclusão de óleo 78, 178 e 278. Além disso, o óleo nas paredes superiores esquerda e direita 73L e 73R pode ser retornado suavemente através da porta de retorno de óleo 74 para o compartimento de óleo. Este arranjo permite assegurar óleo no compartimento de óleo 61, sem se aumentar a capacidade de óleo e, daí o arranjo tornou possível tornar os motores de combustão interna menores e mais leves.

[00146] Nesta modalidade, a engrenagem de acionamento por pedal 85 suportada no eixo de pedal 80 do mecanismo de pedal de partida 8 e uma engrenagem acionada por pedal 49 suportada no eixo secundário 41 são engranzadas em conjunto através do orifício de retorno de óleo 60.

[00147] Como resultado, a lubrificação da engrenagem de

acionamento de pedal 85 e da engrenagem acionada de pedal 49 se tornou boa.

[00148] Nesta modalidade, a cobertura de cárter direito 25R foi equipada com uma aleta de arrefecimento 90.

[00149] Como resultado, a aleta de arrefecimento 90 promove a refrigeração da cobertura de cárter direito 25R para cobertura da câmara lateral direita 26R na qual o óleo flui através do orifício de retorno de óleo 60 para o orifício de comunicação de compartimento de óleo 76 e, daí uma refrigeração de óleo no compartimento de óleo 61 foi promovida.

[00150] Nesta modalidade, o cárter 2 é um invólucro fundido em duas metades formado com o cárter direito 2R tendo a parede vertical direita 21R e o cárter esquerdo 2L tendo a parede vertical esquerda 21L, e é formado pelo acoplamento da parede circunferencial de invólucro direita 22R, da parede de divisória traseira direita 72R e da parede superior direita 73R do cárter direito 2R, cujas paredes se estendem mutuamente a partir da parede vertical direita 21R na mesma direção com a parede circunferencial de invólucro esquerda 22L, a parede de divisória traseira esquerda 72L e a parede superior esquerda 73L do cárter esquerdo 2L, cujas paredes se estendem mutuamente a partir da parede vertical esquerda 21L na mesma direção em seus planos de combinação 27R e 27L, e a porção de exclusão de óleo 78 forma um espaço oco fechado pelo acoplamento das respectivas paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R, paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R e paredes superiores esquerda e direita 73L e 73R do cárter esquerdo 2L e do cárter direito 2R em seus planos de combinação.

[00151] Como resultado, o cárter 2 foi tornado mais leve sem se estragar sua rigidez pela formação da porção de exclusão de óleo 78 em um espaço oco fechado. Ainda, uma metade de corpo da porção de

exclusão de óleo 78 foi formada respectivamente no cárter direito 2R e no cárter esquerdo 2L pela formação das paredes circunferenciais de invólucro esquerda e direita 22L e 22R, das paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R e das paredes superiores esquerda e direita 73L e 73R com elas respectivamente se estendendo na mesma direção no momento da fundição do cárter 2 como um invólucro em metades. Este arranjo tornou possível formar a porção de exclusão de óleo 78 sem aumentar as homens-horas de processamento.

[00152] A partir deste ponto, será feita uma descrição sobre a estrutura de cárter de acordo com a modalidade 2 da presente invenção.

[00153] A estrutura de cárter na modalidade 2 é a mesma que aquela na modalidade 1, exceto pela forma como a porção de exclusão de óleo 478 ilustrada na figura 12, e produz as mesmas funções que aquelas na modalidade 1, exceto pelas funções e pelos efeitos especialmente mencionados sobre a porção de exclusão de óleo 478 nesta modalidade. Assim, será feita uma descrição apenas de constituição, funções e efeitos diferindo daqueles da modalidade 1, e o restante será omitido.

[00154] Quanto ao símbolo de cada seção na modalidade 2, as seções que corresponderem àquelas na primeira modalidade e diferirem delas serão marcadas pelo número da marca 400 tendo o mesmo número que aqueles na modalidade 1 nos dois últimos dígitos. O restante será apenas marcado pelos mesmos símbolos e não se terá uma menção dos mesmos.

[00155] Em contraste com a modalidade 1 mencionada acima, na qual as paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R e as paredes superiores esquerda e direita 73L e 73R dos cárteres esquerdo e direito 2L e 2R são unidas em conjunto para a formação da porção de exclusão de óleo 78, a porção de exclusão de óleo 478 nesta

modalidade 2 é formada sem ser unida diretamente às paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R, conforme é ilustrado na figura 12.

[00156] A parede de divisória traseira esquerda 72L nesta modalidade se estende para frente a partir da parede traseira da parede circunferencial de invólucro esquerda 22L em uma altura tal que divida para cima e para baixo o espaço abaixo de um nível de óleo S durante o período de parada.

[00157] Por um lado, está se estendendo uma parede intermediária traseira esquerda 473aL a partir da parede traseira da parede circunferencial de invólucro esquerda 22L voltada para frente acima da parede de divisória traseira esquerda 72L com algum espaço entre elas. Por um lado, ainda ali acima está se estendendo uma parede superior traseira esquerda 473bL a partir da parede traseira da parede circunferencial de invólucro esquerda 22L voltada para frente abaixo e ao longo do trem de engrenagem acionada 45 da transmissão 4, em um formato tal que se evite interferir com o garfo de mudança 56b e a parede intermediária traseira esquerda 473aL e a parede superior traseira esquerda 473bL são unidas em conjunto em suas extremidades dianteiras (extremidades direitas no desenho).

[00158] Ainda, a parede superior traseira esquerda 473bL fica quase toda com seu corpo acima de um nível de óleo S durante o período de parada.

[00159] Como resultado, a parede circunferencial de invólucro esquerda 22L, a parede intermediária traseira esquerda 473aL e a parede superior traseira esquerda 473bL do cárter esquerdo 2L formam uma parede anular fechada. Uma vez que o cárter direito 2R também forma uma parede anular correspondente, a união integral dos cárteres esquerdo e direito 2L e 2R produz uma porção de exclusão de óleo 478 que constitui um espaço fechado.

[00160] Tenso sido assim constituída, conforme mencionado acima, a estrutura de cárter de acordo com a reivindicação 2 produz efeitos conforme se segue:

[00161] O que é característico sobre a modalidade 2 é que, na estrutura de cárter, no cárter 2 do motor de combustão interna 1 que suporta o eixo de manivelas 3 e a transmissão 4 e tendo o compartimento de óleo 61 em sua porção inferior, tendo no fundo do compartimento de óleo 61 a porta de sucção de óleo 66 para sucção de óleo no compartimento de óleo 61 por uma bomba de óleo 62, a estrutura de cárter, enquanto tem a porta de retorno de óleo 74 para retorno do óleo tendo lubrificado o eixo de manivelas 3 ou a transmissão 4 para o compartimento de óleo 61, inclui as paredes de divisória (paredes de divisória dianteiras esquerda e direita 71L e 71R) separando o eixo de manivelas 3 do compartimento de óleo 61 ou as paredes de divisória (paredes de divisória traseiras esquerda e direita 72L e 72R) separando a transmissão 4 do compartimento de óleo 61, e a porção de exclusão de óleo 478 não unida diretamente a cada uma das paredes de divisória, mas formada integralmente com o cárter 2, de modo a constituir um espaço fechado e pelo menos parte do mesmo sendo disposta acima do nível de óleo, durante o período de parada de um motor de combustão interna, de óleo armazenado pela quantidade apropriada no compartimento de óleo.

[00162] Como resultado, da mesma forma que na modalidade 1 mencionada acima, mesmo se uma flutuação e uma variação no nível de óleo fizessem com que o óleo no compartimento de óleo 61 ultrapassasse cada parede de divisória 71L, 71R, 72L ou 72R, quando o motor de combustão interna 1 vibrasse ou se inclinasse, a porção de exclusão de óleo 478 foi afundada no óleo para controle da queda de nível de óleo no compartimento de óleo 61 e para se manter seu nível alto, desse modo se evitando a exposição da porta de sucção de óleo

66, evitando o afloramento de intrusão de ar na bomba de óleo 62 e controlando a flutuação na pressão hidráulica, e, daí, uma pressão de óleo de suprimento estável de mais do que o valor prescrito tornou mais preferível aplicar mancais de metal 32L e 32R ao eixo de manivelas 3.

[00163] Mais ainda, uma vez que a porção de exclusão de óleo 478 foi formada como um espaço fechado não unido diretamente a cada uma das paredes de divisória 71L, 71R, 72L e 72R nesta modalidade 2, tornou-se possível formar a porção de exclusão de óleo 478 independentemente do comprimento longitudinal das paredes de divisória, otimizar o formato e a posição da porção de exclusão de óleo 478, e evitar que o cárter 2 ganhasse peso.

[00164] Conforme estabelecido aqui acima, independentemente da inclinação e da vibração do veículo carregado com o motor de combustão interna 1, a estrutura de cárter da presente invenção torna possível evitar que o ar entre através da porta de sucção de óleo 66, tanto quanto possível, e controlar a queda de um nível de óleo, desse modo se evitando o afloramento de intrusão de ar na bomba de óleo 62 e controlar a flutuação de pressão hidráulica descarregada para se mantê-la estável. Como resultado, tornou-se mais preferível aplicar aos mancais para o eixo de manivelas 3 os mancais de metal 32L e 32R requerendo uma pressão de óleo de suprimento estável de mais do que um valor prescrito.

[00165] A presente invenção não está limitada às formas mostradas nas modalidades estabelecidas acima. Ela também inclui várias formas de implementação no verdadeiro espírito da invenção. Será desnecessário dizer que ela inclui combinações daquelas mostradas na modalidade 1 e daquelas mostradas na modalidade 2, à medida que elas forem possíveis. Ainda, o motor de combustão interna adotando a estrutura de cárter da presente invenção não está limitado a um montado em uma motocicleta desta modalidade. Ele pode ser

amplamente aplicado a motores de combustão interna para veículos tendo problemas similares de vibração e inclinação. O número de cilindros não está limitado a um e, quanto à forma de montagem de motores de combustão interna em veículos, a presente invenção pode ser aplicada não apenas a um motor de combustão interna cujo eixo de manivelas é disposto na direção de largura do veículo, mas também a um motor de combustão interna cujo eixo de manivelas é disposto na direção longitudinal de um veículo.

#### Lista de Símbolos de Referência

- 1 ... motor de combustão interna
- 2 ... cárter
- 2L ... cárter esquerdo (segundo cárter)
- 2R ... cárter direito (primeiro cárter)
- 3 ... eixo de manivelas
- 4 ... transmissão
- 5 ... porção de cilindro
- 6 ... gerador AC
- 7 ... embreagem de atrito de disco múltiplo
- 8 ... mecanismo de pedal de partida
- 10 ... pistão
- 11 ... biela
- 12 ... câmara de combustão
- 13 ... porta de entrada
- 14 ... porta de exaustão
- 15 ... válvula de entrada
- 16 ... válvula de exaustão
- 20 ... espaço interno de invólucro
- 21L ... parede vertical esquerda (segunda parede vertical)
- 21R ... parede vertical direita (primeira parede vertical)
- 22L ... parede circunferencial de invólucro esquerda (parede

- circunferencial de invólucro)
- 22R ... parede circunferencial de invólucro direita (parede circunferencial de invólucro)
- 23 ... câmara de manivelas
- 24 ... câmara de transmissão
- 25L ... cobertura de cárter esquerdo
- 25R ... cobertura de cárter direito (primeira cobertura)
- 26L ... câmara lateral esquerda
- 26R ... câmara lateral direita (primeira câmara lateral)
- 27L ... plano de combinação
- 27R ... plano de combinação
- 28R ... parede de estrutura circular direita
- 29R ... plano de combinação
- 30L ... braço de manivela
- 30R ... braço de manivela
- 31 ... pino de manivela
- 32L ... mancal de metal esquerdo
- 32R ... mancal de metal direito
- 33 ... roda dentada de acionamento de corrente de came
- 34 ... engrenagem de acionamento primária
- 40 ... eixo principal (eixo de transmissão)
- 41 ... eixo secundário (eixo de transmissão)
- 42L ... mancal esquerdo
- 42R ... mancal direito
- 43L ... mancal esquerdo
- 43R ... mancal direito
- 44 ... trem de engrenagem de acionamento
- 45 ... trem de engrenagem acionada (engrenagem de transmissão)
- 46 ... engrenagem acionada primária
- 47 ... roda dentada de saída

- 48 ... corrente de acionamento de roda traseira
- 49 ... engrenagem acionada de pedal
- 50 ... bloco de cilindro
- 51 ... cabeçote de cilindro
- 55 ... tambor de mudança
- 56a ... garfo de mudança
- 56b ... garfo de mudança
- 57 ... peso de balancim
- 58 ... eixo de balancins
- 60... abertura (orifício de retorno de óleo)
- 61 ... compartimento de óleo
- 62 ... bomba de óleo
- 63L ... parede superior esquerda de percurso de sucção de óleo
- 63R ... parede superior direita de percurso de sucção de óleo
- 64 ... percurso de sucção de óleo
- 65L ... parede traseira esquerda de percurso de sucção de óleo
- 65R ... parede traseira direita de percurso de sucção de óleo
- 66 ... porta de sucção de óleo
- 67 ... orifício retangular
- 68 ... elemento filtrante de óleo
- 69 ... percurso de comunicação de óleo
- 70 ... filtro de óleo
- 71L ... parede de divisória dianteira esquerda (parede de divisória)
- 71R ... parede de divisória dianteira direita (parede de divisória)
- 72L ... parede de divisória traseira esquerda (parede de divisória)
- 72R ... parede de divisória traseira direita (parede de divisória)
- 73L ... parede superior esquerda (parede superior)
- 73R ... parede superior direita (parede superior)
- 74 ... porta de retorno de óleo
- 75 ... orifício de retorno de óleo dianteiro direito (orifício de retorno de

óleo)

76 ... orifício de comunicação de compartimento de óleo

77 ... orifício de retorno de óleo dianteiro esquerdo

78 ... porção de exclusão de óleo

78' ... porção de exclusão de óleo dianteira (porção de exclusão de óleo)

80 ... eixo de pedal

81 ... porção de extremidade esquerda

82a ... porção de mancal esquerdo

82b ... porção de mancal direito

84 ... braço de pedal

85 ... engrenagem de acionamento de pedal

87 ... parede de respiro se abaulando para fora

88 ... parede de fundo de câmara de respiro

89 ... câmara de respiro

90 ... aleta de arrefecimento

91 ... ranhuras

100 ... unidade de potência

172L ... parede de divisória traseira esquerda (parede de divisória)

173L ... parede superior esquerda (parede superior)

178 ... porção de exclusão de óleo

272L ... parede de divisória traseira esquerda (parede de divisória)

273L ... parede superior esquerda (parede superior)

278 ... porção de exclusão de óleo

371L ... parede de divisória dianteira esquerda (parede de divisória)

378 ... porção de exclusão de óleo dianteira (porção de exclusão de óleo)

473aL ... parede intermediária esquerda traseira esquerda

473bL .... parede superior traseira esquerda

478 ... porção de exclusão de óleo

## REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura de cárter, em um cárter (2) de um motor de combustão interna (1), que suporta um eixo de manivelas (3) e uma transmissão (4) e que tem um compartimento de óleo (61) em sua porção inferior, que tem em um fundo do compartimento de óleo (61) uma porta de sucção de óleo (66) para sucção de óleo no compartimento de óleo (61) por uma bomba de óleo (62), **caracterizada pelo** fato de ainda compreender:

uma parede de divisória (71L, 71R, 72L, 72R) provida com uma porta de retorno de óleo (74) para retorno de óleo tendo lubrificado o eixo de manivelas (3) ou a transmissão (4) para o compartimento de óleo (61), e separando o eixo de manivelas (3) do compartimento de óleo (61) ou a transmissão (4) do compartimento de óleo (61);

uma porção de exclusão de óleo (78, 78', 178, 278, 378, 478) que tem pelo menos uma parte da mesma disposta acima de um nível de óleo (S) de óleo armazenado pela quantidade apropriada no compartimento de óleo (61), durante um período de parada do motor de combustão interna, tendo uma parede superior (73L, 73R, 173L, 173R, 273L, 273R, 473bL, 473bR) disposta ao longo de um trem de engrenagem acionada (45) da transmissão (4), e excluindo óleo quando a porção de exclusão de óleo é afundada em óleo para controlar a queda do nível de óleo,

um par de paredes verticais do cárter (2), formado com uma primeira parede vertical (21R) e uma segunda parede vertical (21L) que suporta de forma rotativa o eixo de manivelas (3)

um orifício de retorno de óleo (60, 75) constituído por uma abertura formada na primeira parede vertical (21R) ao longo de uma borda superior da porção de exclusão de óleo (78, 78', 178, 278, 378, 478) de modo a descarregar óleo ao redor da porção de exclusão de óleo (78, 78', 178, 278, 378, 478) em uma primeira câmara lateral (26R)

formada com a primeira parede vertical (21R) e uma primeira cobertura (25R) fornecida no exterior da primeira parede vertical (21R); e

um orifício de comunicação de compartimento de óleo (76) composto por uma abertura formada na primeira parede vertical (21R) abaixo da parede de partição (71L, 71R, 72L, 72R) de modo a retornar óleo na primeira câmara lateral (26R) para o compartimento de óleo (61).

2. Estrutura de cárter, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que um mecanismo de pedal de partida (8) tem um eixo de pedal (80) o qual é suportado no interior da primeira câmara lateral (26R); e

a porção de exclusão de óleo (78, 178, 278) é posicionada em uma posição em que ela se sobrepõe a uma engrenagem de acionamento de pedal (85) do mecanismo de pedal de partida (8), conforme visto em uma direção de eixo de pedal (80).

3. Estrutura de cárter, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que em um estado em que o motor de combustão interna (1) é montado em um veículo, o eixo de manivelas (3) e um eixo de transmissão (40, 41) da transmissão (4) se estendem para a direção de largura do veículo;

o cárter (2) sendo constituído por um par de paredes verticais (21R, 21L) e uma parede circunferencial de invólucro (22L, 22R) conectando o par de paredes verticais (21R, 21L); e

a porção de exclusão de óleo (78, 78', 178, 278, 378, 478) unindo o par de paredes verticais (21R, 21L) e também unindo a parede circunferencial de invólucro (22Lr 22R).

4. Estrutura de cárter, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que a porção de exclusão de óleo (78, 78', 178, 278, 378) tem a parede superior (73L, 73R) se estendendo para a direção de eixo geométrico do eixo de transmissão (40, 41), e, ao

mesmo tempo, a parede superior (73L, 73R) se inclina para baixo a partir da parede circunferencial de invólucro (22L, 22R) em direção à porta de retorno de óleo (74).

5. Estrutura de cárter, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que uma engrenagem de acionamento de pedal (85) suportada no eixo de pedal (80) do mecanismo de pedal de partida (8) e uma engrenagem acionada de pedal (49) suportada no eixo de transmissão (41) se engranzam através do orifício de retorno de óleo (60).

6. Estrutura de cárter, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a primeira cobertura (25R) é equipada com uma aleta de arrefecimento (90).

7. Estrutura de cárter, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que: o cárter (2) é um invólucro de fundição partido em dois formado com um primeiro cárter (2R) tendo a primeira parede vertical (21R) e um segundo cárter (2L) tendo a segunda parede vertical (21L);

o cárter sendo formado pelo acoplamento da parede circunferencial de invólucro (22R), da parede de divisória (72R) e da parede superior (73R) do primeiro cárter (2R), cujas paredes se estendem mutuamente a partir da primeira parede vertical (21R) na mesma direção que a parede circunferencial de invólucro (22L), a parede de divisória (72L) e a parede superior (73L) do segundo cárter (2L), cujas paredes se estendem mutuamente a partir da segunda parede vertical (21L) na mesma direção em seus planos de combinação (27R, 27L); e

a porção de exclusão de óleo (78) é composta por um espaço oco fechado por um acoplamento da respectiva parede circunferencial de invólucro (22L, 22R), parede de divisória (72L, 72R) e parede superior (73L, 73R) do primeiro cárter (2R) e do segundo cárter (2L) em

seus planos de combinação.

8. Estrutura de cárter, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a porção de exclusão de óleo (78, 78f; 178, 278, 378) é unida à parede de divisória (71L, 71R, 72L, 72R).

9. Estrutura de cárter, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a porção de exclusão de óleo (478) é formada sem união direta à parede de divisória(71L, 71R, 72L, 72R).

FIG. 1

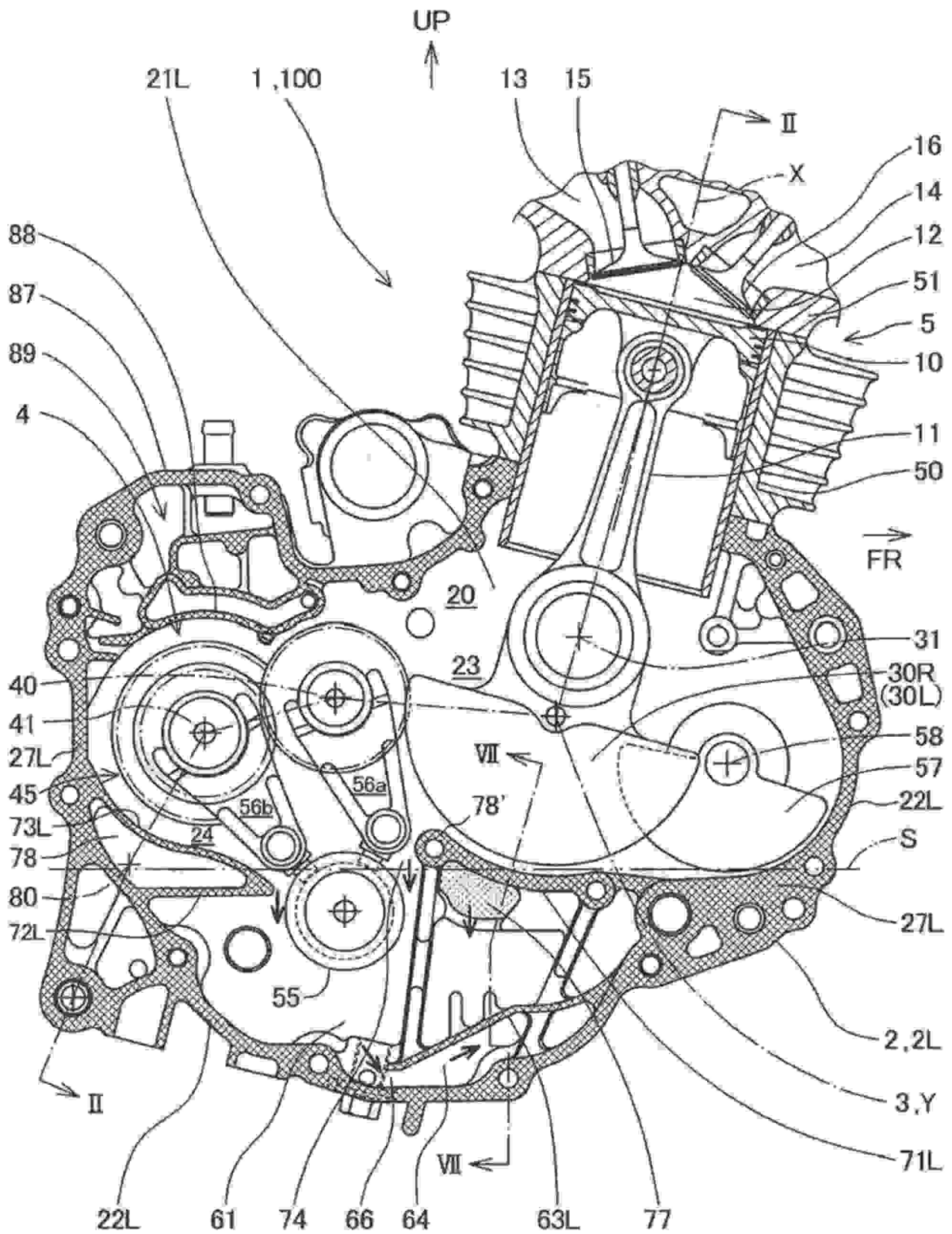


FIG. 2

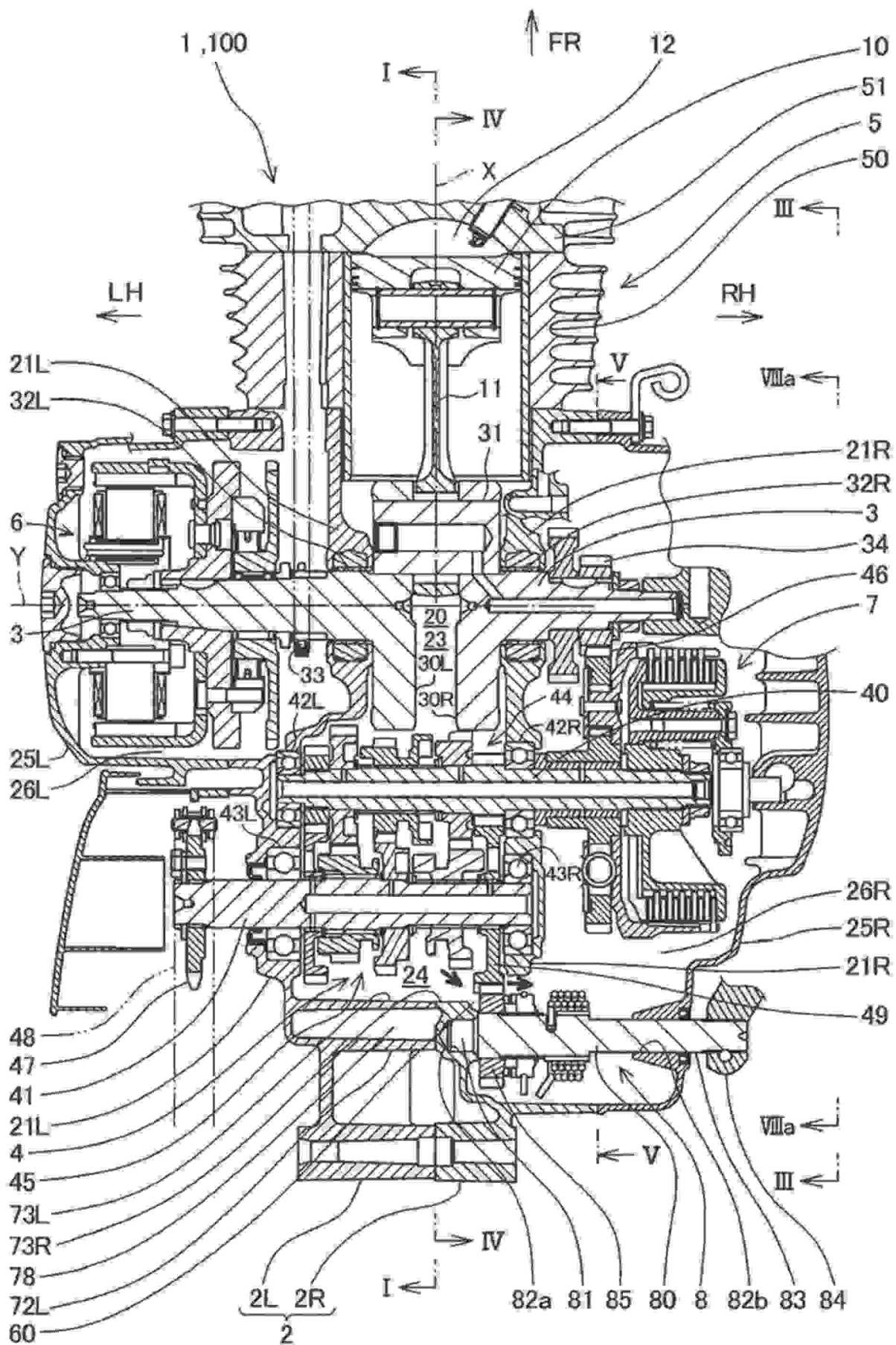


FIG. 3

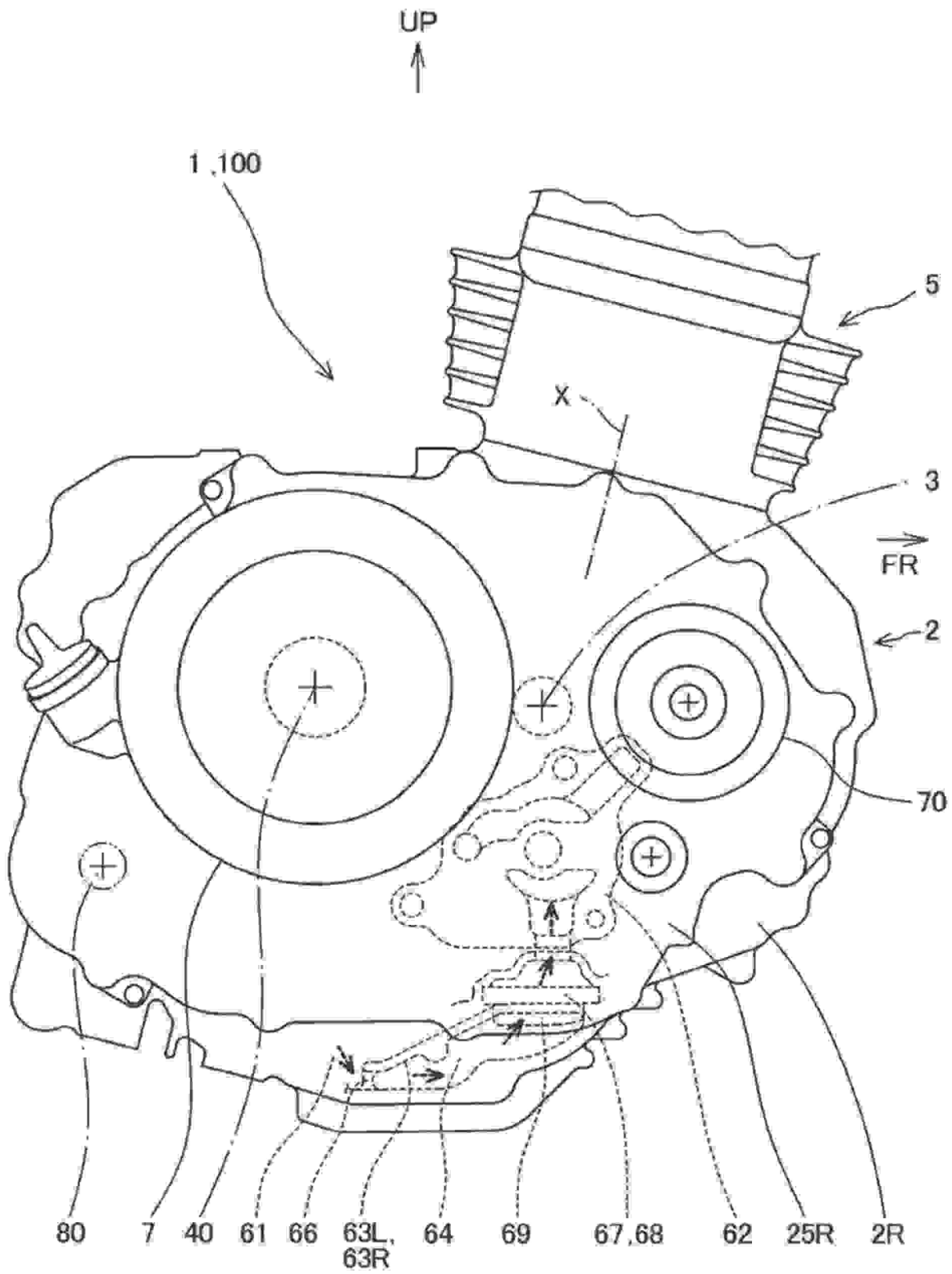


FIG. 4

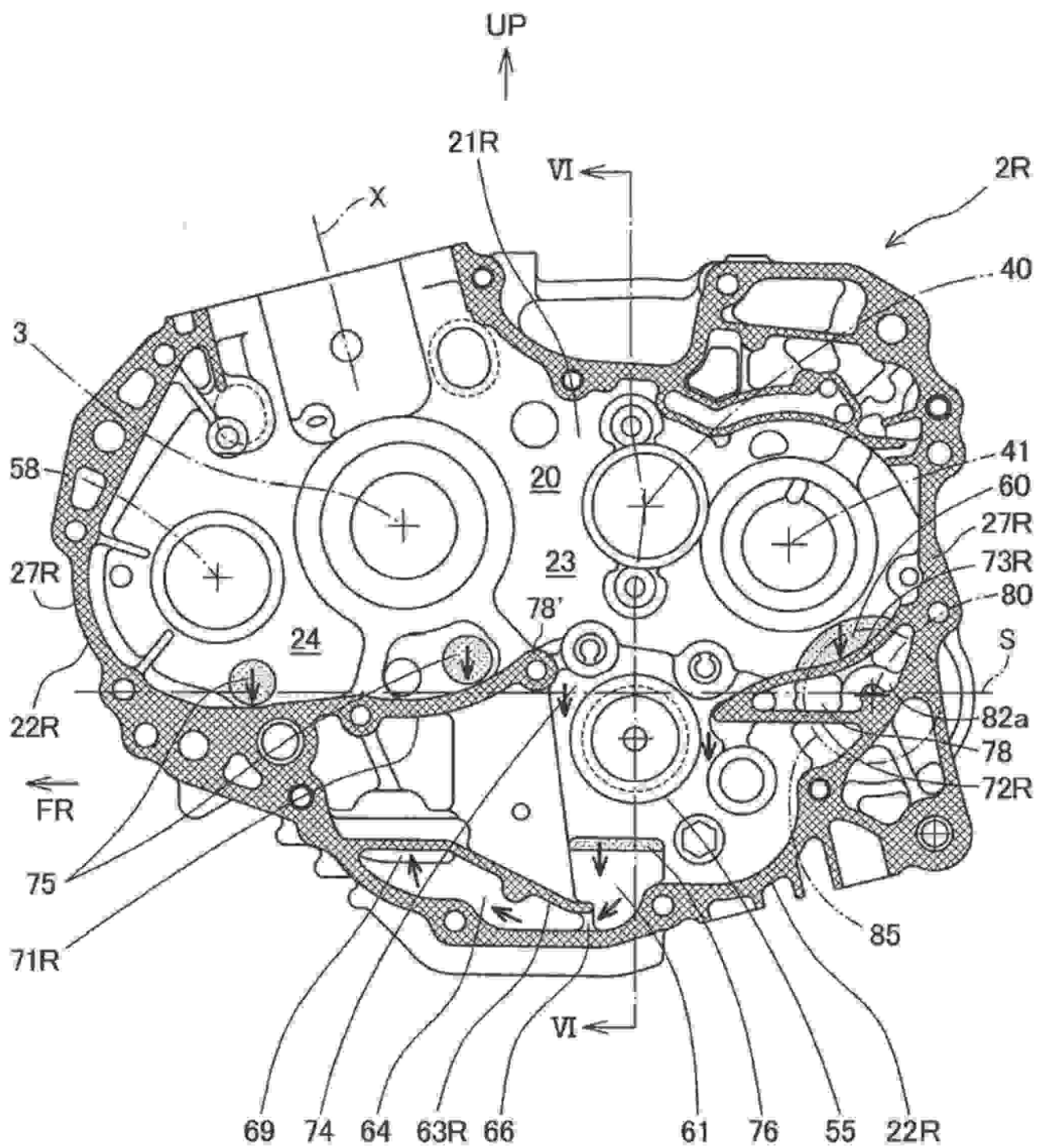


FIG. 5

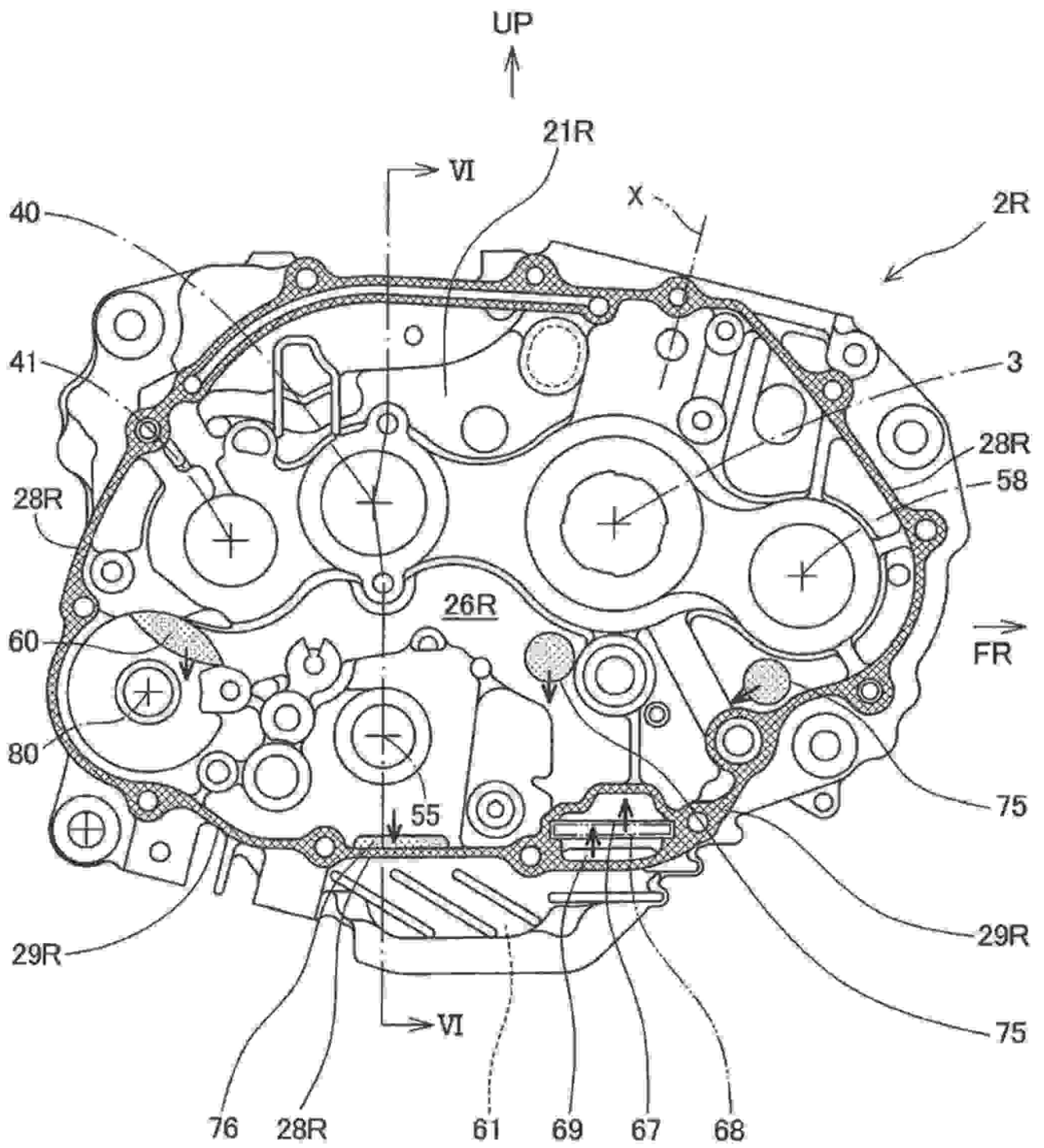


FIG. 6

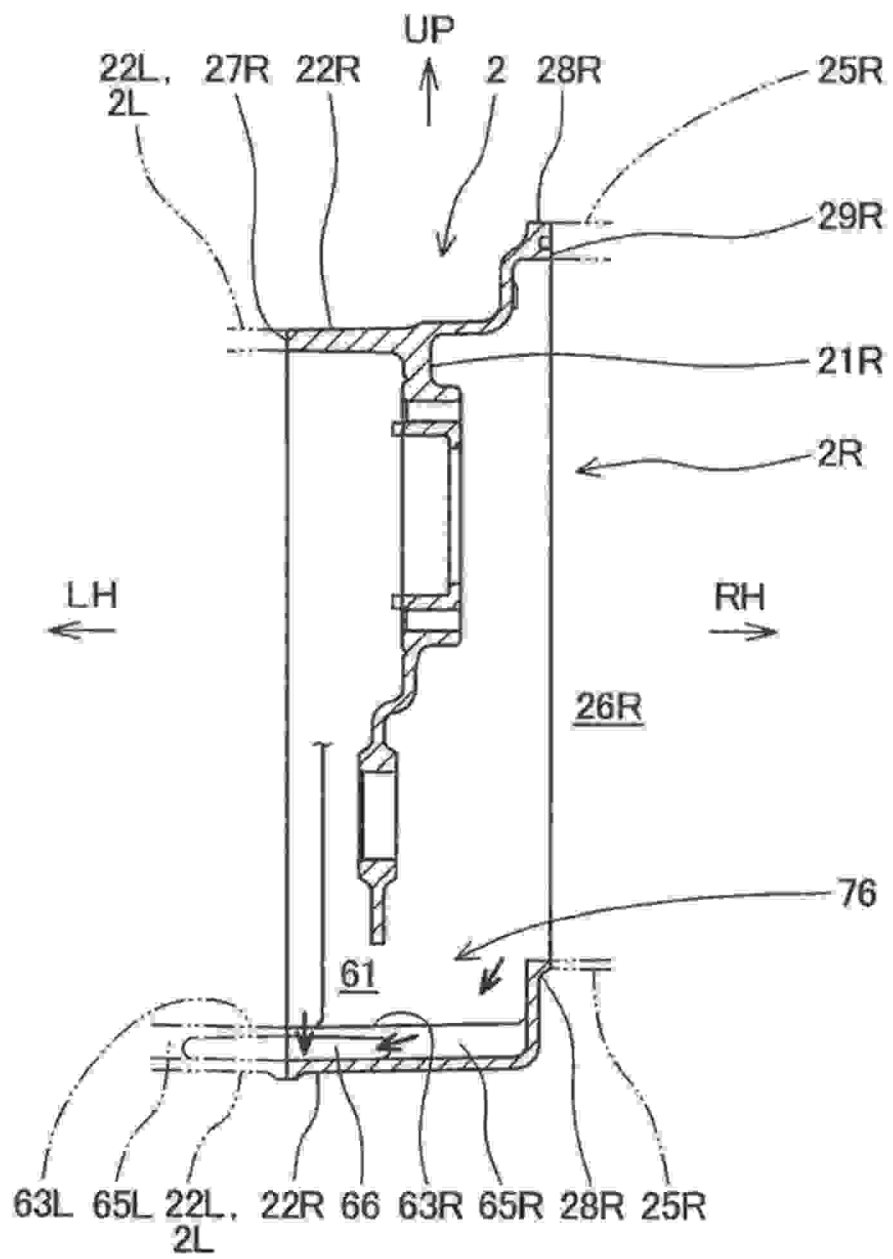


FIG. 7

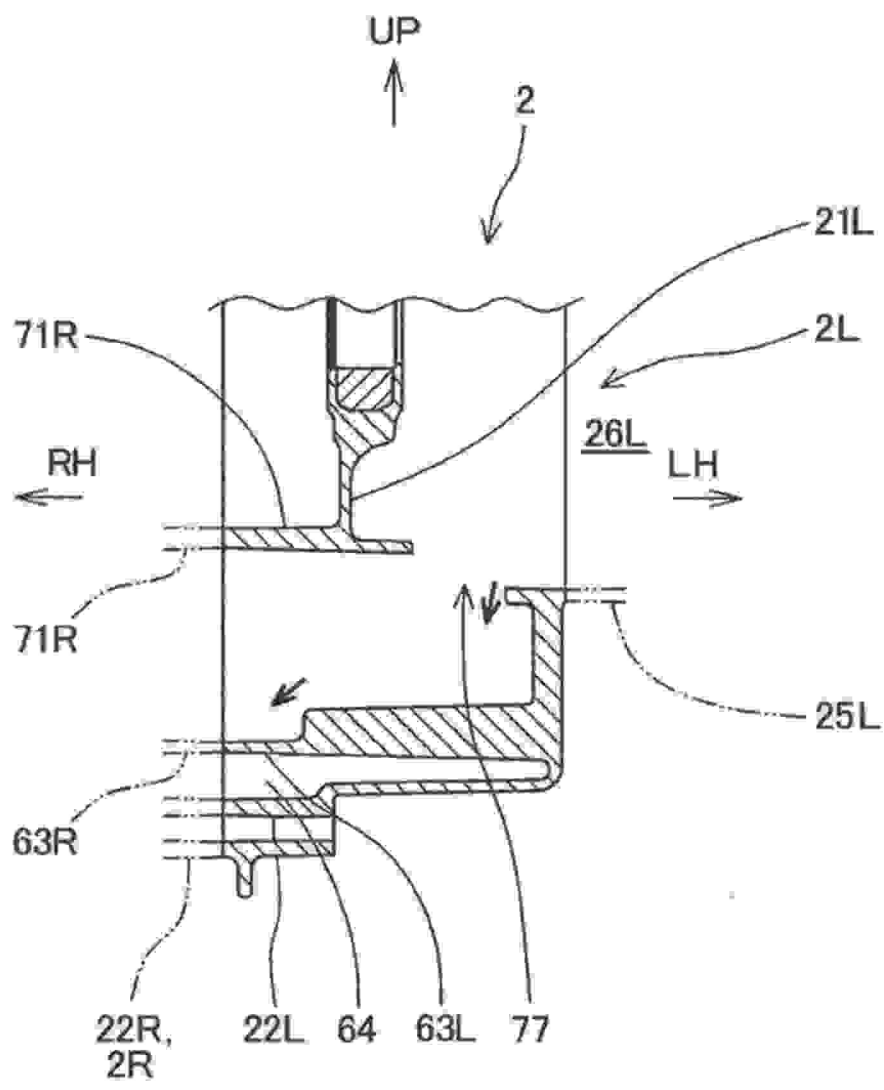


FIG. 8

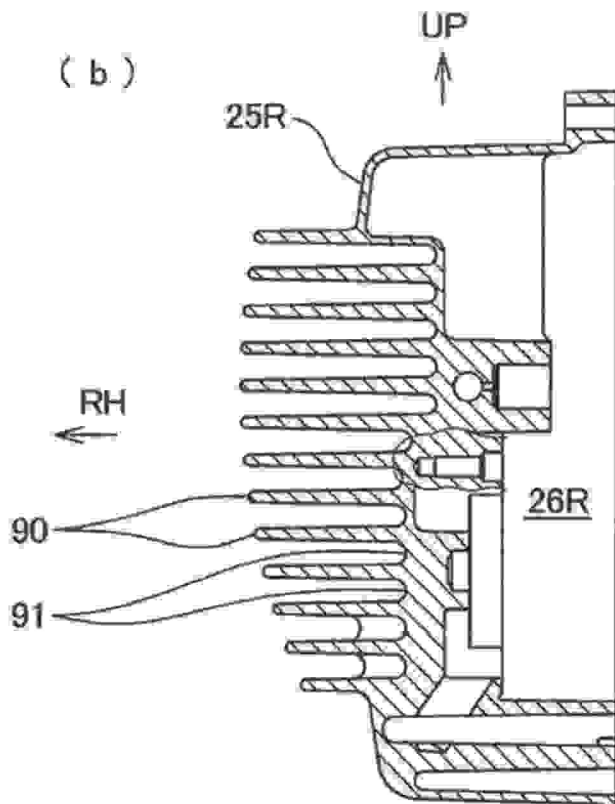
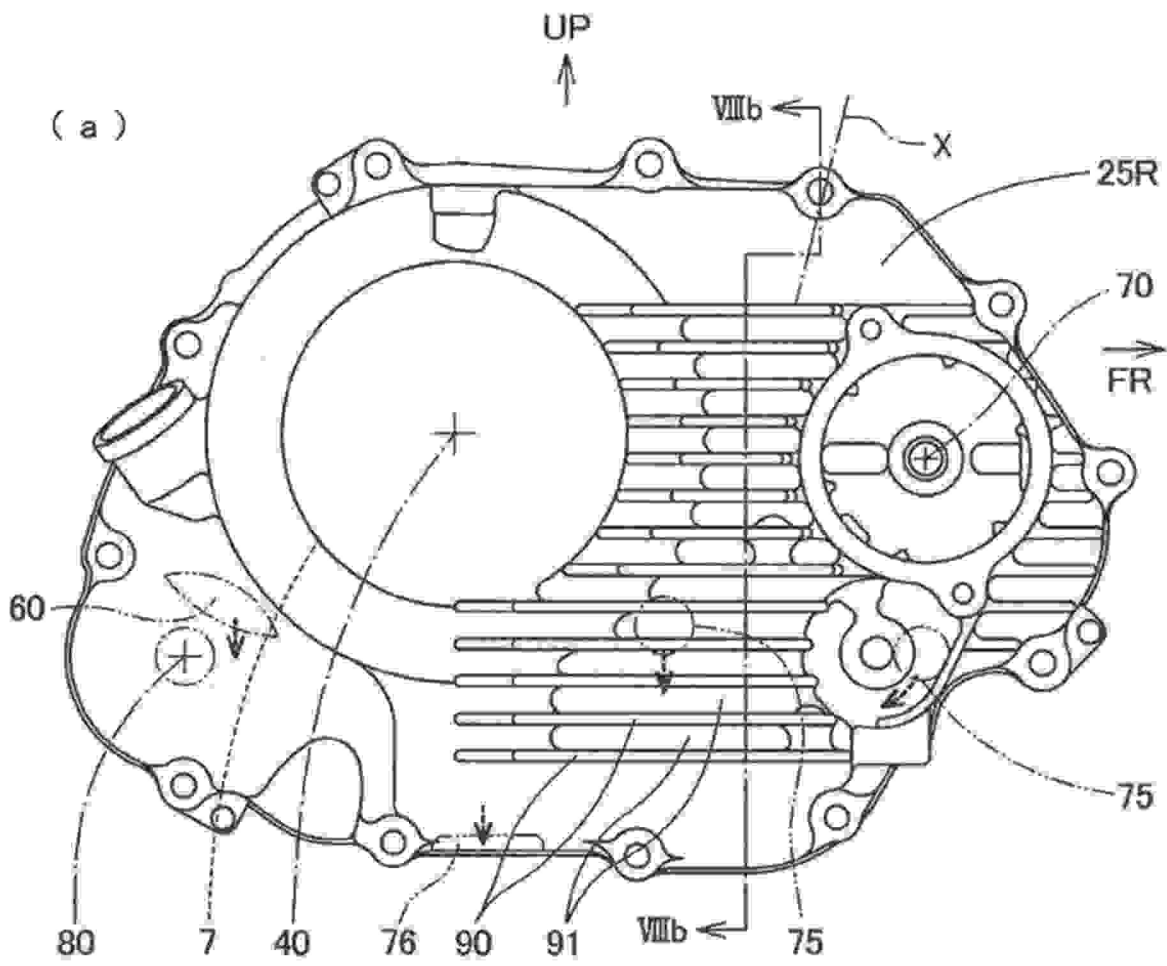


FIG. 9

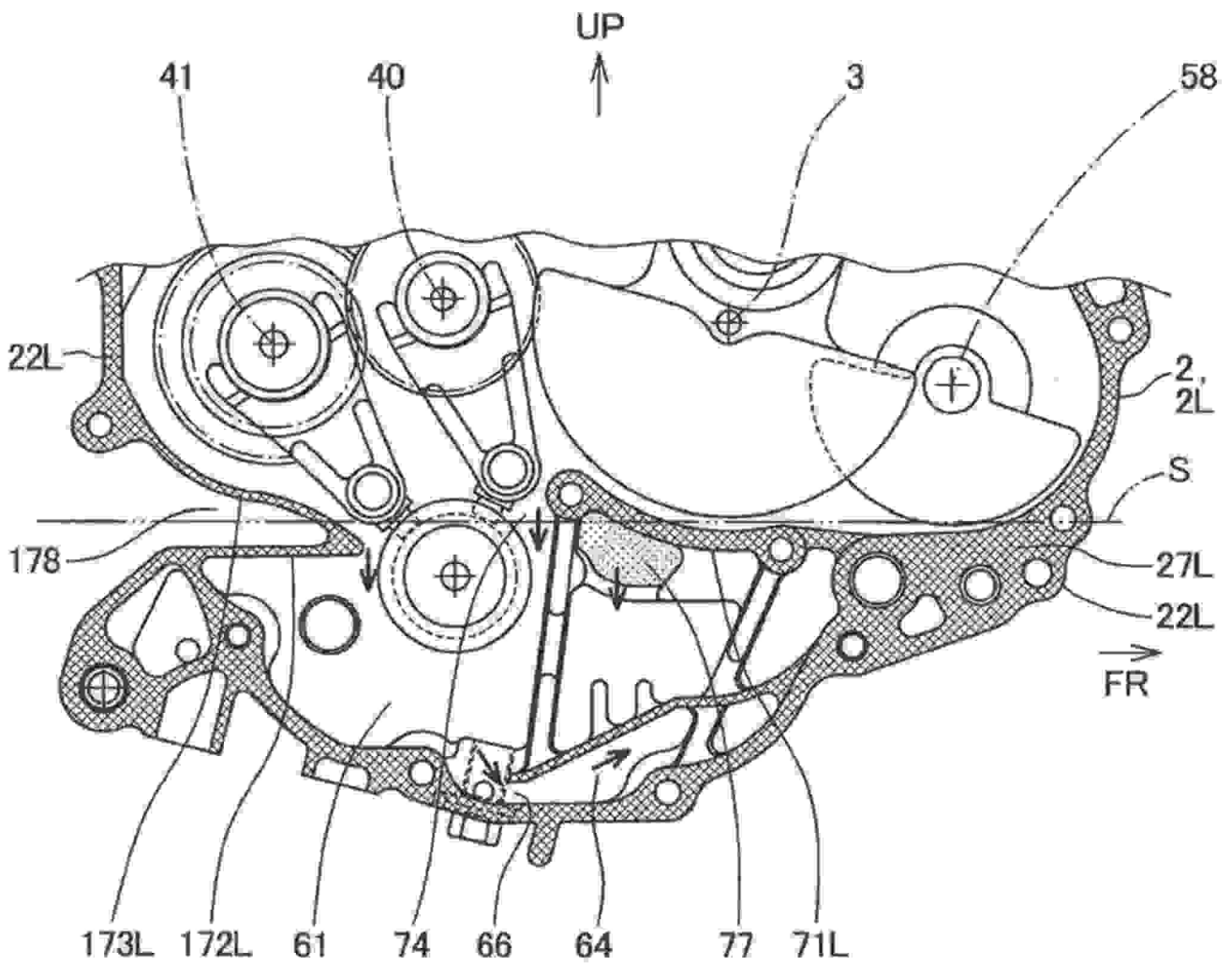


FIG. 10

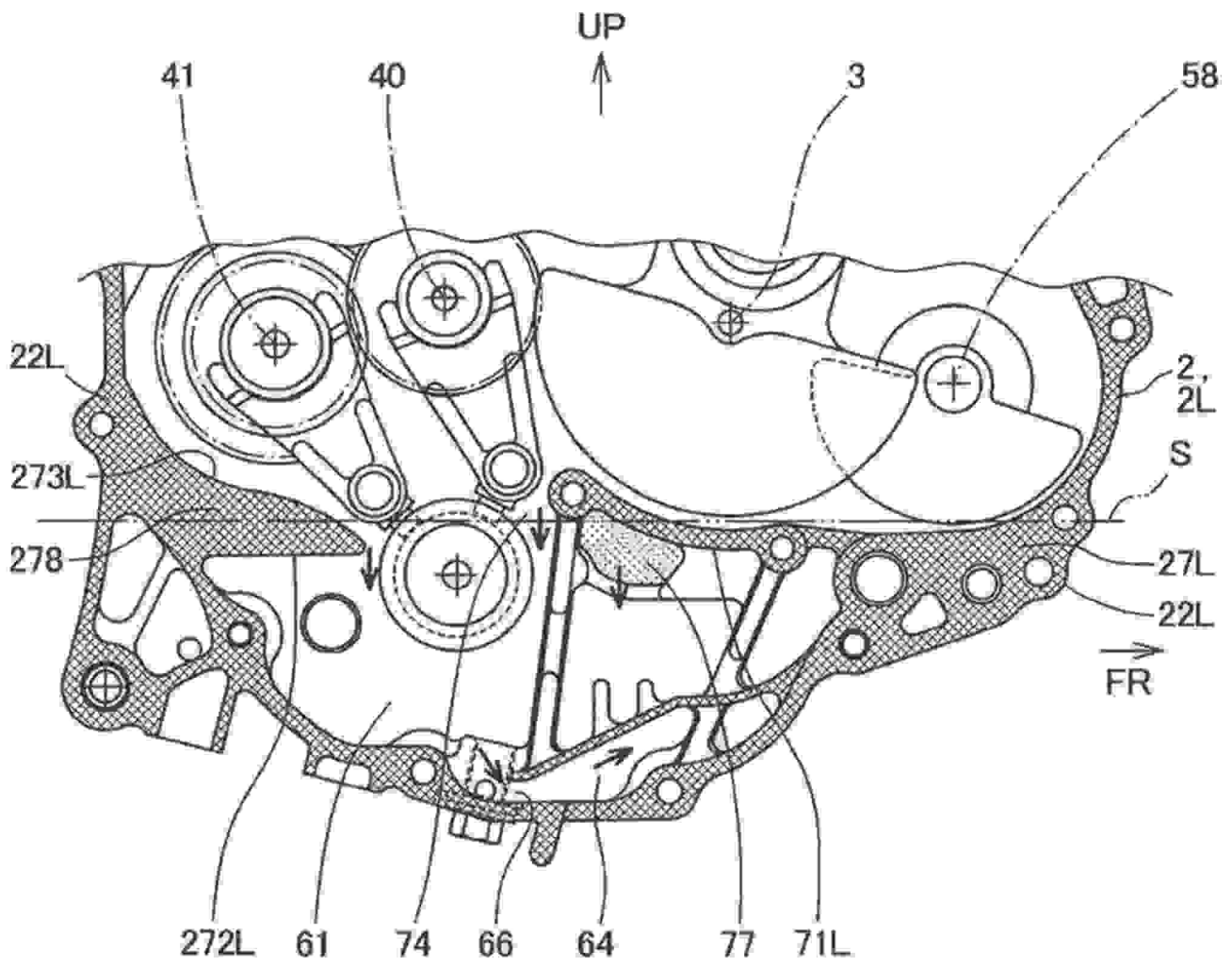


FIG. 11

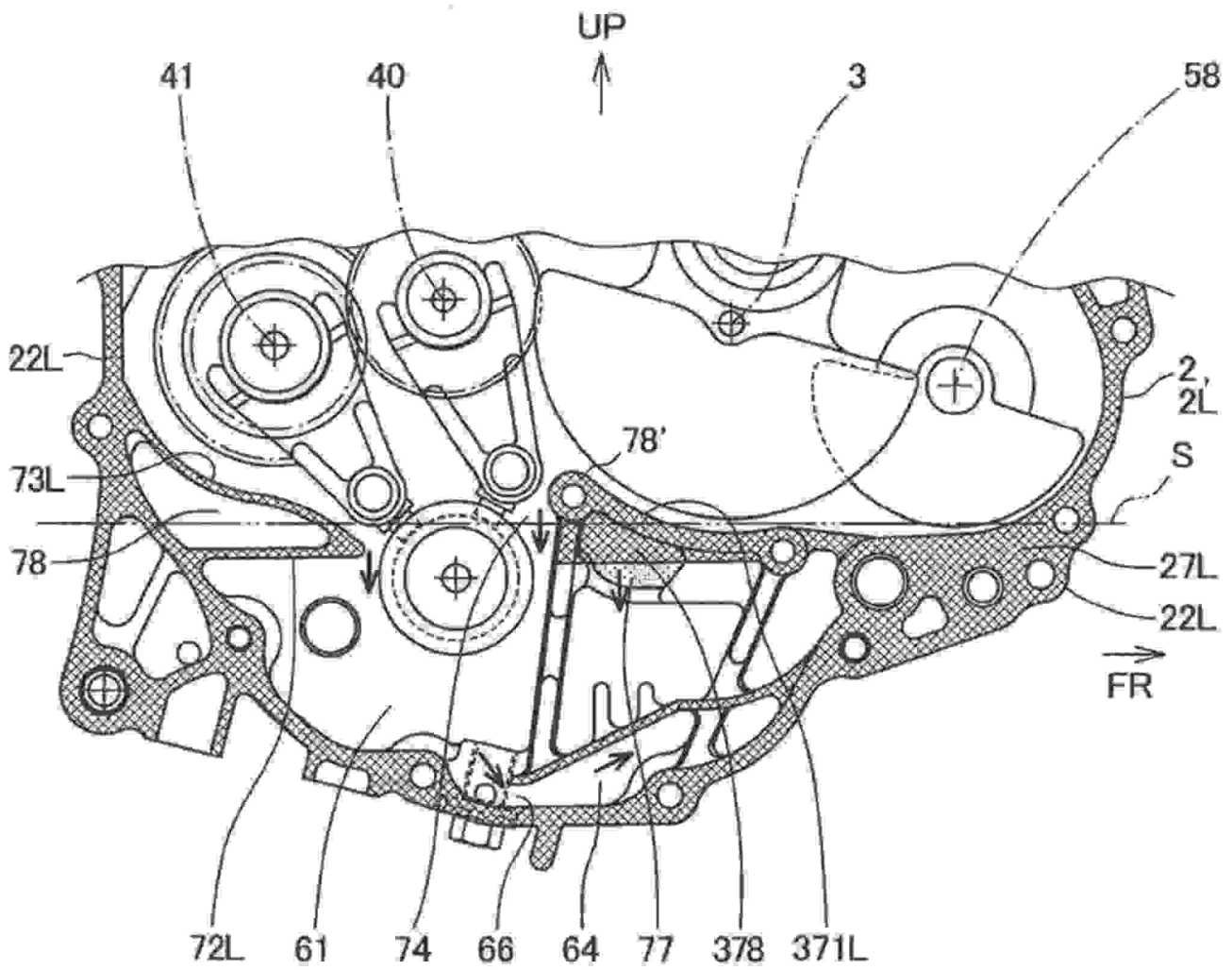


FIG. 12

