



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0711806-6 A2**

(22) Data de Depósito: 16/11/2007
(43) Data da Publicação: 06/12/2011
(RPI 2135)



(51) *Int.Cl.:*
F01M 11/00

(54) **Título:** ESTRUTURA PARA MOTOR DE VEÍCULO

(30) **Prioridade Unionista:** 21/11/2006 JP 2006-313817

(73) **Titular(es):** Toyota Jidosha Kabushiki (Toyota Motor Corporation)

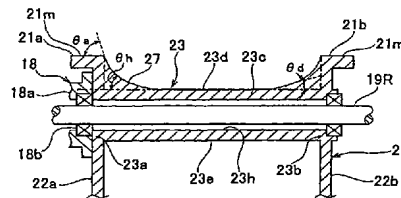
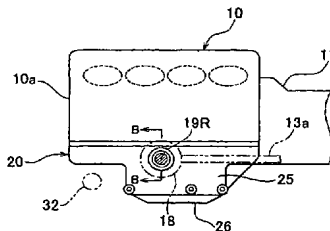
(72) **Inventor(es):** Akira Iida

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT/IB2007004246 de 16/11/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/062312de
29/05/2008

(57) **Resumo:** ESTRUTURA PARA MOTOR DE VEÍCULO. A presente invenção refere-se a um cárter do óleo (20) que inclui: um par de porções de longarinas (21a, 21b), as quais são espaçadas e separadas uma da outra sob o corpo do motor (10a), e são fixos ao corpo do motor (10a); um par das porções de parede laterais (22a, 22b), um de frente para o outro, que são formados integralmente com porções de longarina do cárter do óleo (21a, 21b); e uma porção cilíndrica (23), que envolve um eixo propulsor (19L, 19R) passado através do cárter do óleo (20), e é unido integralmente com o par de porções de parede lateral (22a, 22b) perto do par de porções de longarina de cárter do óleo (21a, 21b). Pelo menos uma extremidade axial (23a, 23b) da porção cilíndrica (23), uma metade de porção superior (23c) da porção cilíndrica (23) posicionada sobre o eixo propulsor (19L, 19R) é espessado para cima do nível perto da superfície superior da porção de longarina do cárter do óleo (21a, 21b).





PI0711806-6

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ESTRUTURA PARA MOTOR DE VEÍCULO**".

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a uma estrutura de motor de veículo, e mais especificamente a uma estrutura de motor de veículo na qual o eixo propulsor para acionar a roda motriz é passado através de um cárter de óleo montado na parte inferior de um motor.

Descrição da Técnica Relacionada

As estruturas de motor de veículo deste tipo são adotadas em veículos ou similares na qual as rodas dianteiras, são rodas motrizes, tais como, em especial, veículos de tração nas quatro rodas. A Publicação do Pedido de Patente Japonês No. 2006-207400 (JP-A-2006-207400) e Publicação de Pedido de Patente Japonês No. 11-101117 (JP-A-11-101117) descreve estruturas de motor na qual um eixo propulsor para acionar uma roda motriz é passada horizontalmente através de um cárter de óleo montado na parte inferior de um motor.

Com relação a veículos de tração nas quatro rodas, a Publicação do Pedido de Patente Japonesa No. 11-229841 (JP-A-11-229841) e Publicação do Pedido de Patente No. 8-100707 (JP-A-8-100707) descreve estruturas de motor de veículo nos quais o eixo propulsor para acionar a roda dianteira é longitudinal, isto é, na direção do comprimento do veículo, passado através de um motor montado longitudinalmente no cárter de óleo. Neste tipo de veículo, a saída de energia do motor através da transmissão é distribuída para o lado da roda dianteira e da roda traseira por meio de uma unidade de transferência. A energia é então transmitida para as rodas traseiras através da engrenagem do diferencial e eixos propulsores, e transmitido às rodas dianteiras através da engrenagem do diferencial frontal e eixos propulsores.

Um motor montado longitudinalmente que é usado como um motor do lado externo ou similar de máquinas diferentes de veículos, e este possui um furo de ponta a ponta formado através do cárter de óleo em uma direção substancialmente vertical, através da qual um eixo de direção para

acionar o parafuso de transmissão de direção passado que também é disponível.

Figura 7 é um diagrama mostrando a carcaça do motor, um motor montado, e longarina inferior dos motores do tipo V. Na figura 7, E designa a estrutura do motor, M1 e M2 designam a montagem do motor, e B1 e B2 designam as longarinas inferiores. As direções traseiras e direita na figura 7 são as direções da direita e da traseira na direção de trajetória do veículo.

Com relação à estrutura do motor do veículo descrita acima, tem havido um problema que, quando as partes de longarinas inferiores são significativamente torcidas próximas do centro longitudinal, no qual as partes da longarina inferior do corpo do motor são suportados pela montagem do motor, devido a força aplicada ao mancal de eixo de manivela, tais como quando a vibração, incluindo um componente do modo de vibração do estrutura do motor como mostrado na figura 7 está apto a ocorrer porque o motor do tipo V é usado, a amplitude da vibração do cárter de óleo se torna grande, e o som emitido de cuja fonte é o cárter de óleo pode portanto, se tornar alto.

Especificamente, quando o motor opera, a força produzida pela combustão é transmitida a um pistão, uma haste de conexão e um eixo de manivela, vibrando no eixo de mancal de manivela. Por esta razão, o cárter de óleo o qual é posicionado próximo o eixo de mancal de manivela e cuja área é maior, é vibrado na direção lateral como mostrado na figura 7, por onde o som é gerado. Neste sentido, o cárter do óleo tende a se tornar uma fonte emissor a de ruído.

Como contramedida para isto, um aperfeiçoamento da estrutura pode ser realizada, tal como melhorar a rigidez próxima ao ponto no qual a força aplicada ao mancal do eixo de manivela é transmitido. Contudo, há previsão de uma membro adicional, tal como estrutura similar a escada separada, que leva a um aumento significativo na massa do motor e/ou aumento no custo para fabricação do motor.

Alternativamente, ao invés de aumentar a rigidez, a medida para reduzir a vibração ao reduzir a folga pode ser adotada. Contudo, esta medi-

da pode levar a piora na economia de combustível e/ou aumento de custo devido ao aumento de fricção. Além disso, como é necessário evitar o emperramento, a redução de folga é limitada, e o efeito de reduzir a vibração é portanto limitada. Além disso, se torna necessário controlar a desigualdade da qualidade, que resulta em aumento de custo.

Sumário da Invenção

Um objetivo da invenção é fornecer uma estrutura de motor do veículo com o qual é possível assegurar restrição de vibração de um cárter de óleo, que é uma fonte em potencial de ruído, em uma certa direção, e reduzir o som emitido, sem aumento significativo na massa do motor ou aumento no custo para fabricação do motor.

A estrutura de motor do veículo de acordo com a invenção inclui: (a) um corpo de um motor; e (b) um cárter de óleo, com o suporte sob o corpo do motor, através do qual o eixo de direção acionado pelo motor para acionar a roda de direção de um veículo passado. O cárter de óleo inclui: um par de partes de longarinas de cárter, as quais são espaçadas uma da outra, e são presas ao corpo do motor; e um par de partes de paredes laterais, uma de frente à outra, as quais são formadas integralmente com as partes de longarinas do cárter de óleo sob as partes de longarina de cárter de óleo; e uma parte cilíndrica, que envolve o eixo de direção, e é unida integralmente com o par de partes de paredes laterais próximas ao par de partes de longarinas do cárter de óleo.

Pelo menos uma extremidade axial da parte cilíndrica, uma metade da parte superior da parte cilíndrica posicionada sobre o eixo de direção é espessado para cima até o nível próximo à superfície superior da superfície adjacente das partes de longarinas de cárter de óleo.

Com esta configuração, pelo menos uma extremidade axial da parte cilíndrica do cárter de óleo através do qual o eixo de direção é passado é localizado próximo a parte de longarina de cárter de óleo preso ao inferior do corpo do motor, e funciona como um membro de reforço para restringir a deformação da longarina.

Assim, é possível assegurar a restrição de vibração do cárter de

óleo sem aumento significativo na massa do motor ou aumento no custo para fabricação do motor. Nesta especificação, "a porção da metade superior é espessada para cima" significa que o centro vertical da porção do cilindro é deslocada para cima, acima do centro do furo de ponta a ponta através do qual o eixo de direção é passado, e a meia porção superior é mais espessa do que a meia porção inferior com relação ao eixo central do furo de ponta a ponta da parte do cilindro. Contudo, a forma transversal da porção do cilindro é arbitrária.

Na estrutura acima do motor do veículo, em uma posição próxima da extremidade da parte cilíndrica, um perfil externo de uma seção transversal da porção cilíndrica pode ter uma forma substancialmente elíptica, uma forma obtida reduzindo a largura lateral da metade da parte superior da forma substancialmente elíptica, e uma forma na qual uma parte correspondendo à metade da parte superior possui uma forma substancialmente retangular da qual os cantos têm um certo raio, e no qual uma parte correspondente à metade da parte inferior possui uma forma semicircular.

Na estrutura de motor de veículo acima, a espessura da metade da parte superior da parte cilíndrica em uma direção vertical pode ser maior do que a espessura da metade da parte inferior da parte cilíndrica na direção vertical.

Na estrutura de motor do veículo acima, a largura lateral de uma seção transversal de uma porção espessada da metade da parte superior pode ser igual ou menor do que a largura lateral máxima da parte cilíndrica.

Na estrutura de motor do veículo acima, a metade da parte superior pode ter uma superfície inclinada próximo à superfície superior da parte adjacente das partes da longarina no cárter do óleo em direção a uma porção central axialmente centralizada da parte cilíndrica.

Com esta configuração, as partes da longarina do cárter do óleo são reforçados e conectados pela porção cilíndrica que funciona como se fosse uma viga de uma escada. Da mesma forma, mesmo quando a deformação de curvamento das longarinas inferiores sob o motor na direção lateral tende a se tornar maior próximo às porções de montagem do motor, é

possível restringir efetivamente esta deformação.

Na estrutura de motor de veículo acima, o ângulo de inclinação da superfície inclinada com relação à superfície superior da estrutura adjacente das partes da longarina do cárter de óleo pode ser maior em uma posição próxima a uma extremidade da porção cilíndrica do que o ângulo de inclinação em uma posição próxima à porção de centro axial da porção cilíndrica.

Com esta configuração, é possível minimizar a quantidade de estofamento para a metade da porção superior da porção cilíndrica, e ao mesmo tempo, fazer a porção cilíndrica fornecer um grau requerido de reforço.

Na estrutura de motor do veículo acima, o ângulo de inclinação da superfície inclinada com relação à superfície superior da superfície adjacente das porções de longarina do cárter do óleo podem ser menores na posição fechada para a extremidade da porção de cilindro e na posição próxima à porção central axialmente da porção cilíndrica do que o ângulo de inclinação na área inclinada entre uma extremidade da porção cilíndrica e a porção axialmente central da porção cilíndrica.

Com esta configuração, é possível fazer a parte cilíndrica fornecer um grau suficiente de reforço.

Na estrutura de motor do veículo descrita acima, uma pano de extensão de uma extremidade da porção cilíndrica em direção à porção axialmente central da porção cilíndrica no mesmo nível que o nível da superfície superior da superfície adjacente das porções de longarina de cárter do óleo podem ser fornecidas, e a superfície inclinada pode ser formada para se juntar de modo suave ao plano de extensão.

Com esta configuração, é possível fazer a porção cilíndrica fornecer um grau suficiente de reforço.

Na estrutura de motor do veículo descrita acima, a forma transversal da superfície inclinada retirada no plano perpendicular ao eixo da porção cilíndrica em uma posição no lado interno no qual a superfície inclinada se junta à superfície externa da meia porção superior pode ser uma forma

substancialmente de arco, a forma transversal da superfície retirada no plano perpendicular ao eixo da porção cilíndrica em uma posição no lado externo próximo à porção da longarina do cárter do óleo pode de uma forma substancialmente retangular da qual os cantos têm um certo raio, e, entre o
5 lado interno e o lado externo, da porção central da porção cilíndrica em direção à porção da longarina do cárter do óleo, a forma transversa da superfície pode variar gradualmente da forma substancialmente de arco à forma substancialmente retangular dos quais os cantos têm um certo raio.

Na estrutura de motor do veículo descrita acima, o motor pode
10 ser um motor montado longitudinalmente, e o eixo de direção pode se estender de uma engrenagem diferencial disposta em um lado do motor em direção à roda motriz do veículo.

Com esta configuração, mesmo quando um motor montado longitudinalmente, um motor do tipo V, por exemplo, é usado, a vibração do
15 cárter do óleo é restrita, e o som emitido é, portanto, restringido.

Na estrutura de motor do veículo descrita acima, o cárter do óleo inclui: uma porção de bloco na qual o par de porções de longarinas de cárter do óleo, o par de porções de paredes laterais, e a porção cilíndrica são formadas integralmente do mesmo material como para um bloco de cilindro do
20 corpo do motor, e uma porção de tampa de uma placa de aço, a qual cobre o fundo da porção de bloco.

Com esta configuração, a porção de bloco efetivamente evita o aumento na amplitude da vibração do cárter do óleo, e é portanto, possível evitar o som emitido de se tornar alto.

25 Breve Descrição dos Desenhos

Os objetos anteriores e posteriores, características e vantagens da invenção se tornarão aparente a partir da seguinte descrição das modalidades preferidas com referência aos desenhos que acompanham, em que os numerais são usadas para representar elementos e em que:

30 Figura 1A é uma vista lateral esquemática mostrando a estrutura de motor de um veículo de acordo com a invenção.

Figura 1B é uma vista em corte na seta B-B of figura 1A, mos-

trando a estrutura de motor do veículo de acordo com a primeira modalidade da invenção;

5 Figura 2 em plano mostrando uma configuração esquemática de um trem de força de um veículo relacionado à primeira modalidade da invenção;

 Figura 3 é uma vista em perspectiva de um cárter do óleo na estrutura de motor do veículo de acordo com a primeira modalidade da invenção;

10 Figura 4 mostra características de vibração, as quais mostram o efeito de aumento da rigidez do cárter do óleo na estrutura de motor do veículo de acordo com a primeira modalidade da invenção, onde um eixo ordinário e abscissa indicam nível de "inertance" e frequência de vibração aplicada, respectivamente;

15 Figuras 5A até 5C são vistas em corte da parte principal mostrando uma estrutura de motor de veículo de acordo com uma segunda modalidade da invenção;

 Figuras 6A até 6C são vistas em corte da parte principal mostrando uma estrutura de motor de veículo de acordo com uma terceira modalidade da invenção; e

20 Figura 7 é um diagrama para explicar um problema da técnica relacionada.

Descrição Detalhada das Modalidades

 Uma modalidade da invenção será descrita abaixo com relação aos desenhos.

25 Figuras 1A, 1B, 2 e 3 mostram uma estrutura de motor de veículo de acordo com uma primeira modalidade de invenção, a qual é um exemplo no qual a invenção é aplicada a um veículo de tração nas quatro rodas.

 Contudo, a aplicação às quais as primeiras modalidades são aplicadas não é limitado ao veículo de tração nas quatro rodas.

30 Na estrutura do veículo da primeira modalidade, a saída de energia do motor 10 através da uma transmissão 11 (vide figura 2) é distribuída para o lado das rodas dianteiras (quatro rodas 14R e 14L) e o lado das

rodas traseiras (rodas traseiras 15R e 15L) através de uma unidade de transferência 13 e árvore de transmissão 13a e 13b.

A energia é então transmitida às rodas traseiras 15L e 15R através de uma engrenagem do diferencial 16 e eixos propulsores 17L e 17R, e transmitido às rodas dianteiras 14L e 14R através de uma engrenagem de diferencial frontal 18 e eixos propulsores 19L e 19R.

O motor 10 é um motor de petróleo (gasolina) de 4 ciclos montado longitudinalmente apesar que os detalhes não são mostrados, é um motor V-8 de 90 graus, por exemplo. O combustível pode ser etanol ou gás combustível.

Um dos eixos propulsores 19L e 19R, o eixo propulsor direito 19R, por exemplo, que se estende da engrenagem do diferencial frontal 18, montado no lado frontal do motor 10, para as rodas dianteiras 14L e 14R é passado através de um cárter do óleo 20 montado na parte inferior do motor 10.

Especificamente, o cárter do óleo 20 inclui: um par de porções de longarina de cárter do óleo 21a e 21b, as quais são espaçadas uma da outra na direção lateral sob o corpo do motor 10a, e são fixas ao corpo do motor 10a com uma variedade de parafusos (não mostrados), um par de porções de paredes laterais 22a e 22b, as quais são formadas integralmente com as porções de longarinas de cárter do óleo 21a e 21b sob as porções de longarinas de cárter do óleo 21a e 21b, e de frente um para o outro, e uma porção cilíndrica 23, a qual envolve o eixo propulso 19R passado através do cárter do óleo 20, e é unido integralmente com o par de porções de parede lateral 22a e 22b próximo ao par de parafusos de longarinas de cárter do óleo 21a e 21b.

Como mostrado nas figuras 1A, 1B e 3, o cárter do óleo 20 inclui: uma parte de bloco 25, no qual o par de partes de longarinas de cárter do óleo 21a e 21b, o par de porções de parede lateral 22a e 22b, e as porções cilíndricas 23 são formadas integralmente do mesmo material de um bloco de cilindro (não designado por número referência) do corpo do motor 10a, tal como liga de alumínio fundido em matriz; e uma porção de cobertura

26 feita de placa de aço, que é fixada a porção do bloco 25 com parafusos para cobrir o inferior da porção de bloco 25.

5 Metade de uma porção inferior 23c posicionada acima do eixo central de um furo de ponta a ponta 23h através do qual o eixo propulso 19R é passado, como comparado a metade da porção inferior 23e posicionada abaixo do eixo central do furo de ponta a ponta 23h, espesso na direção vertical, isto é, espessado para cima do nível próximo à superfície superior da porção de longarina do cárter do óleo 21a ou a porção de longarina do cárter do óleo 21b, ou as superfícies superiores das porções de longarina do cárter do óleo 21a e 21b, em pelo menos uma porção da porção cilíndrica 23 na direção axial, isto é, na porção final direita 23a ou uma porção final esquerda 23b, ou ambas porções finais direita e esquerda (doravante denominadas como "ambas porções finais") 23a e 23b. Apesar que, na descrição seguinte, o caso onde ambas porções finais 23a e 23b são formadas espessas serão descritas, a invenção não é limitada a este caso.

15 Especificamente, próximo a ambas porções finais 23a e 23b da porção cilíndrica 23, a seção transversa da porção cilíndrica 23 possui uma forma oblonga cujo eixo maior fica ao longo da direção vertical, e tem o centro, ou centróide, acima do eixo central do furo de ponta a ponta 23h. A seção transversa pode ter um perfil externo substancialmente elíptico, por exemplo.

25 A metade da porção superior 23c da porção cilíndrica 23 que é posicionada sobre o eixo propulsor 19R tem uma superfície inclinada 27, a qual é inclinada para baixo em direção a uma porção axialmente central (doravante denominada como porção central) 23d da porção cilíndrica 23 de próximo a superfícies superiores das porções de cárter do óleo 21a e 21b. A seção transversa da superfície inclinada 27, a qual é retirada no plano perpendicular ao eixo da porção cilíndrica 23, no lado interno da superfície inclinada 27 onde a superfície inclinada 27 junta a superfície externa da porção central 23d, tem substancialmente uma forma de arco. A seção transversa da superfície inclina 27 no lado externo próximo a porção de longarina do cárter do óleo 21a (21b) tem uma forma substancialmente retangular de cu-

jos cantos tem um certo raio. Entre estes lados, do ponto central 23d da porção cilíndrica 23 em direção a porção da longarina do cárter do óleo 21a (21b), a seção transversa da superfície inclinada 27 varia gradualmente da forma substancialmente de arco para a forma substancialmente retangular cujos cantos têm um certo raio.

A forma da seção transversa da porção cilíndrica 23 é arbitrária. Contudo, ao invés de uma forma substancialmente crescente, uma forma convexa de modo que a metade da porção superior 23c é mais espessa do que a metade da porção 23e na direção vertical é preferível como a forma de seção transversa da metade da porção superior 23c. Apesar que a largura horizontal da metade da porção superior convexa para cima 23c é de preferência próximo à largura integral (diâmetro horizontal) da porção cilíndrica 23, a largura anterior pode ser menos do que a última largura. Por exemplo, a metade da parte superior 23c pode ter uma porção convexa similar a nervura, isto é, a metade da parte superior 23c pode ser fornecida com uma nervura.

Como mostrado na figura 1B, o ângulo de inclinação θ da superfície inclinada 27 com relação a superfície que faz a junção 21m da parte da longarina do cárter do óleo 21a (21b) no qual a porção de cárter do óleo 21a (21b) é unida ao inferior do corpo do motor 10a, ou com relação a uma linha paralela à superfície de união 21m (a linha pontilhada dupla da cadeia nas figuras, por exemplo) é grande próximo às ambas as porções finais 23a e 23b da porção cilíndrica 23, e diminui em direção à porção central 23d da porção cilíndrica 23. Mais especificamente, o ângulo de inclinação θ da superfície inclinada 27 com relação à superfície de união 21m é um ângulo maior θ_a perto de 90° próximo a ambas as porções finais 23a e 23b da porção cilíndrica 23, e é um ângulo θ_d próximo a 0° perto da porção central 23d. Entre a porção central 23d e ambas porções finais 23a e 23b da porção cilíndrica 23, o ângulo θ está entre os ângulos θ_a e θ_d . Especificamente, o ângulo θ é grande próximo a ambas porções finais 23a e 23b da porção cilíndrica 23, e diminui gradualmente em direção à porção central 23d ($\theta_d < \theta < \theta_a$).

Desta maneira, o cárter do óleo 20, a metade da porção superior 23c da porção cilíndrica 23, a qual a porção sobre o furo do eixo é unido de forma suave unida às porções de longarina de cárter do óleo 21a e 21b, o qual fornece uma função de reforço confiável para a porção cilíndrica 23, e consegue melhora da rigidez.

Ao consultar as figuras 1A, 1B e 2, uma caixa de direção 31 e "steering rack" 32, que funcionam como um mecanismo de direção do veículo, são fornecidos abaixo de uma porção frontal do motor 10, e as rodas dianteiras 14L e 14R são acionadas pelo mecanismo de direção. A engrenagem de diferencial frontal 18 possui uma caixa 18a que é afixado à porção da parede lateral 22a do cárter do óleo 20 com parafusos (não mostrado), e um mancal 18b que tem como suporte a caixa 18a, e suporta rotativamente o eixo propulsor 19R.

De acordo com a estrutura do motor do veículo da primeira modalidade configurada conforme descrito acima, a porção final 23a e 23b da porção cilíndrica 23 do cárter do óleo 20 através do qual o eixo propulsor 19R é passado são localizados próximos às porções de cárter do óleo 21a e 21b fixos à base do corpo do motor 10a, e funciona como membros de reforço para restringir a deformação das porções de longarina de cárter do óleo 21a e 21b. Assim, é possível restringir com certeza a vibração do cárter do óleo 20 sem aumento significativo na massa do motor 10 ou aumentar o custo para fabricação do motor 10.

Em especial, quando o motor 10 é um motor montado longitudinalmente, os eixos propulsores 19L e 19R se estende da engrenagem de diferencial 18 disposto no lado do motor 10 para as rodas dianteiras 14L e 14R. Neste caso, por meio desta invenção, mesmo quando um motor tipo V montado longitudinalmente é usado, por exemplo, vibração do cárter do óleo 20 é restrito, e o som emitido é portanto, restrito.

A metade da porção superior 23c da porção cilíndrica 23 que é posicionada sobre o eixo propulsor 19R tem a superfície 27 inclinada próxima às superfícies que se unem 21m para baixo em direção a porção central 23d da porção cilíndrica 23. Assim, a porção cilíndrica 23 funciona como se

fosse uma viga de uma escada para as porções da longarina do cárter do óleo direito e esquerdo 21a e 21b, e as porções de longarina do cárter do óleo da direita e da esquerda 21a e 21b são conectados um ao outro perto das porções centrais longitudinalmente das porções de longarina do cárter do óleo 21a e 21b. Conseqüentemente, mesmo quando a deformação por curvamento das longarinas inferiores em baixo do motor na direção lateral tende a se tornar grande perto das porções de montagem do motor, é possível restringir efetivamente esta deformação.

Além disso, o ângulo de inclinação θ da superfície inclinada 27 com relação à superfície que se une 21m, ou com relação a uma linha paralela à superfície que se une 21m é grande próximo a ambos fins de porção 23a e 23b da porção cilíndrica 23, e diminui em direção da porção central 23d da porção cilíndrica 23 ($\theta_d < \theta_h < \theta_a$ na figura 1B), de modo que é possível minimizar a quantidade de estofamento na metade da porção superior 23c da porção cilíndrica 23, e ao mesmo tempo, fazer a porção cilíndrica 23 fornecer um grau requerido de reforço.

Figura 4 mostra características de vibração, o qual mostra o efeito de aumentar a rigidez do cárter do óleo 20 quando a porção de junção na qual a porção cilíndrica 23 e parte da porção de longarina do cárter do óleo 21a envolvido por uma elipse na figura 3, cuja parte é posicionada em uma porção final lateral 23a da porção cilíndrica, são unida é vibração. Na figura 4, os eixos de ordenada e abscissa indicam nível de "inertance" (dB) e frequência de vibração aplicada (Hz), respectivamente. Quando A é a aceleração do ponto de avaliação que ocorre quando a vibração de uma determinada amplitude F é aplicada, o nível de "inertance" (ou aceleração) é expressa por A/F. Na figura 4, o gráfico representando um exemplo comparativo é obtido quando a metade da porção superior 23c da porção cilíndrica 23 não é estofada. O gráfico representando a primeira modalidade mostra um número de pequenas variações de pico, e indicam alta rigidez.

Na figura 4, quanto mais o gráfico muda na direção indicada pela seta S, maior é a rigidez da peça de teste. Assim, com a estrutura do motor do veículo da primeira modalidade, alcança-se o efeito de melhor a rigidez

provado pela redução de "inertance" de cerca de 2 dB ao comparar ao exemplo comparativo no qual nenhuma medida é tomada para aumentar a rigidez.

5 Assim, a porção cilíndrica 23 do cárter do óleo 20 através do qual o eixo propulsor 19R é passado é posicionado próximo à porção de cárter do óleo 21a fixo à parte inferior do corpo do motor 10a, e funciona como um membro restringindo a deformação da porção do cárter do óleo 21a na direção lateral.

10 Além disso, de acordo com a estrutura do motor do veículo da primeira modalidade, não é necessário fornecer um membro, tal como uma estrutura similar a uma escada separada. Por esta razão, nenhum aumento significativo na massa nem aumento no custo de fabricação do motor ocorreu. Também não é necessário reduzir a quantidade de folga entre o eixo de manivela e o mancal de eixo de manivela. Assim, não pior a economia de
15 combustível nem aumenta o custo devido ao aumento na fricção que é causada. Não é necessário dizer, controle adicional da desigualdade da qualidade, o que pode causar aumento no custo, não é requerido.

Conseqüentemente, com a estrutura do motor do veículo da primeira modalidade, é possível restringir com certeza a vibração do cárter do
20 óleo 20 sem aumento significativo na massa do motor 10 ou aumento no custo para fabricação do motor 10. Assim é possível evitar com certeza o aumento no ruído de cuja fonte é o cárter do óleo 20.

Além disso, como a estrutura do motor do veículo da primeira modalidade inclui: a porção de bloco 25 no qual o par de porções de longarinas do cárter do óleo 21a e 21b, e o par de porções de paredes laterais 22a e 22b, e a porção cilíndrica 23 são formados integralmente o mesmo material do bloco de cilindro do corpo do motor 10a; e a porção de cobertura 26, feita de uma placa de aço, que cobre o inferior da porção de bloco 25, a porção de bloco 25 evita com eficiência o aumento da amplitude da vibração do
25 cárter do óleo 20, e é portanto possível evitar que o som emitido se torne
30 muito alto.

Figura 5 é uma vista em corte próximo à porção cilíndrica de um

cárter do óleo, o qual é parte da estrutura do motor do veículo de acordo com uma segunda modalidade da invenção.

A segunda modalidade é similar à modalidade descrita acima, exceto a forma da porção cilíndrica do cárter do óleo próximo ao cárter do
 5 óleo perto das porções finais da porção cilíndrica. Assim, porções similares são indicadas por meio das mesmas referências numéricas que as porções correspondentes da primeira modalidade, e a descrição é então omitida. Na descrição a seguir, as diferenças entre a primeira e segunda modalidade serão descritas.

10 Figura 5A é uma vista em corte ilustrando uma porção próxima à porção final. A outra porção final possui uma configuração similar. Contudo, a invenção não é limitada ao caso onde cada porção possui uma configuração similar. A metade da porção superior 23c da porção cilíndrica 23 que é
 15 posicionada sobre o eixo propulsor 19R tem uma superfície inclinada 37, que é inclinada de perto das superfícies superiores das porções de longarinas do cárter do óleo 21a e 21b para baixo em direção à porção central 23d da porção cilíndrica 23.

O ângulo de inclinação θ da superfície inclinada 37 com relação à superfície que se junta 21m é maior próximo a ambas as porções finais
 20 23a e 23b da porção cilíndrica 23, e diminui em direção à porção central 23d da porção cilíndrica 23. Especificamente, o ângulo de inclinação θ da superfície inclinada 37 com relação à superfície que se une 21m, ou com relação a uma linha paralela na superfície que se une 21m (a corrente na linha pontilhada dupla na figura 5A, por exemplo) é pequeno próximo à ambas porções
 25 finais 23a e 23b e próximo à porção central 23d, e é grande em uma área inclinada 37h entre a porção central 23d e ambas porções finais 23a e 23b ($\theta_a < \theta_h$, $\theta_b < \theta_h$, $\theta_d < \theta_h$ na figura 5A).

O ângulo de inclinação θ diminui gradualmente próximo a ambas porções finais 37a e 37b da superfície inclinada 37, assim a superfície incli-
 30 nada 37 é unida com as superfícies de união 21m e com a porção central 23d da porção cilíndrica 23 com a última etapa formada.

Figura 5A é uma vista em corte da porção cilíndrica 23. É prefe-

rível que, na figura 5A, o raio de curvatura das porções que se unem de forma suave da superfície inclinada 37 será maior do que a espessura da metade da porção inferior da porção cilíndrica 23, e maior do que a espessura da porção do centro 23d.

5 A forma de corte transversal da porção cilíndrica 23 e o plano perpendicular ao eixo da porção cilíndrica 23 próximo à porção final 23a (23b) da porção de cilindro 23 há uma forma verticalmente longa que é deslocada de modo que o centro é localizado acima do eixo central do furo de ponta a ponta 23h. A forma transversal em corte tem um perfil substancialmente elíptico como mostrado na figura 5B, ou, como mostrado na figura 5C,
10 um perfil externo no qual a largura lateral da metade da porção superior 23c é menor do que a forma mostrada na figura 5B.

A metade da porção superior 23c pode ser espessada para cima como comparado à metade da porção inferior 23e também na porção central
15 23d da porção cilíndrica 23.

A segunda modalidade também torna possível fazer a porção cilíndrica 23 do cárter do óleo 20 fornecer um grau suficiente de reforço com a quantidade de estofamento na metade da porção superior 23c da porção cilíndrica 23 mantida pequena.

20 O ângulo de inclinação θ da superfície inclinada 37 com respeito a superfície que se une 21m, ou com respeito a uma linha paralela à superfície que se une 21m (a corrente de linha pontilhada dupla na figura 5A, por exemplo) é pequena perto de ambas as porções finais 23a e 23b e próximo a porção central 23d da porção cilíndrica 23, e é grande na área inclina 37h
25 entre a porção central 23d e a porção final 23a e 23b, assim é possível fazer a porção cilíndrica 23 fornecer um grau suficiente de reforço.

A porção externa final da superfície inclinada 37 próximo da superfície que se une 21m da porção de longarina do cárter do óleo 21a (21b) pode ter um plano de extensão formado plano com a superfície que se une
30 21m, e a porção final externa da superfície inclinada 37 pode transitar afiados do plano de extensão para a área inclinada 37h. Neste caso, o ângulo de inclinação θ da superfície inclinada 37 com relação à superfície que se

une 21m é grande perto de ambas porções finais 23a e 23b da porção cilíndrica 23, e diminui em direção à porção central 23d da porção cilíndrica 23. Além disso, a metade da porção superior 23c da porção cilíndrica 23 pode ser mais espessa, ao comparar à metade da porção inferior 23c, próximo da
5 porção central 23d da porção cilíndrica 23.

Figura 6 é uma visão em corte de uma porção perto de uma porção final de uma porção cilíndrica de um cárter do óleo, que é parte de uma estrutura de motor de veículo de acordo com uma terceira modalidade da invenção.

10 A terceira modalidade é similar a primeira modalidade acima descrita, com exceção da forma da porção cilíndrica do cárter do óleo perto das porções finais da porção cilíndrica. Assim as porções similares são indicadas pelas mesmas referências numéricas das porções correspondentes da primeira modalidade, e a descrição da mesma é omitida. Na seguinte
15 descrição, as diferenças entre a primeira e terceira modalidade serão descritas.

Figura 6A é uma vista em corte ilustrando uma porção perto da porção final. A outra porção final tem uma configuração similar. Contudo, a invenção não é limitada ao caso onde uma porção final possui uma configuração similar. A metade da porção superior 23c da porção cilíndrica 23 que é
20 posicionada sobre o eixo propulsor 19R tem uma superfície inclinada 47, a qual é inclinada de perto das superfícies superiores das porções da longarina do cárter do óleo 21a e 21b para baixo em direção à porção central 23d da porção cilíndrica 23.

25 O ângulo de inclinação θ da superfície inclinada 47 com relação a superfície que se une 21m, ou com relação a uma linha paralela à superfície que se une 21m (a corrente da linha pontilhada dupla in figura 6A, por exemplo) é grande em uma área inclinada 47h entre a porção central 23d e ambas as porções finais 23a e 23b da porção cilíndrica 23, e é pequeno perto da porção central 23d da porção cilíndrica 23.
30

Especificamente, a porção final externa da superfície inclinada 47 perto da superfície que se une 21m da porção da longarina do cárter do

óleo 21a (21b) é tal que uma extensão plana 21e nivelada com a superfície que se une 21m é formada, e a porção final externa da superfície inclinada 47 faz a transição brusca e contínua do plano de extensão 21e para a superfície inclinada na área inclinada 47h. Especificamente, o ângulo de inclinação θ da superfície inclinada 47 com relação à superfície que se une 21m é um ângulo de inclinação θ_d de 10 graus ou menos, por exemplo, perto da porção central 23d da porção cilíndrica 23, e é um ângulo de inclinação θ_a e um ângulo de inclinação θ_h que são ambos maiores do que o ângulo de inclinação θ_d , na área inclinada 47h entre a porção central 23d e ambas as porções finais 23a e 23b da porção cilíndrica 23 ($\theta_d < \theta_a$, $\theta_d < \theta_b$, $\theta_d < \theta_h$).

O ângulo de inclinação θ aumenta gradualmente perto de uma porção final 47b, fora de ambas as porções finais 47a e 47b da superfície inclinada 47. Por outro lado, perto e fora da porção final 47a da superfície inclinada 47, a superfície inclinada 47 se une ao plano de extensão 21e da superfície que se une 21m no ângulo da inclinação prescrita θ_a , de modo que a superfície inclinada 47 se junta suavemente à superfície que se une 21m e a porção central 23d da porção cilíndrica 23 sem nenhuma grande etapa formada. Deve ser observado que esta descrição é sobre o caso da porção final da direita 23a, e isto também se aplica com respeito à porção final da esquerda 23b porque esta modalidade refere-se ao caso onde ambas as porções final têm uma configuração similar.

Figura 6A é uma vista em corte da porção cilíndrica 23. É preferível que, na figura 6A, o raio de curvatura das porções que se unem suavemente da superfície inclinada 47 seja maior do que a espessura da metade da porção inferior da porção cilíndrica 23, e maior do que a espessura da porção central 23d.

A forma em corte transverso da porção cilíndrica 23 no plano perpendicular ao eixo da porção cilíndrica 23 perto da porção final 23a (23b) da porção cilíndrica 23 é uma forma verticalmente longa que é deslocada de modo que o centro é posicionado acima do eixo central do furo de ponta a ponta 23h. A forma transversal tem um perfil externo de modo que a metade da porção superior 23c tem uma forma substancialmente retangular de cujos

cantos têm um certo raio, e que a metade da porção inferior 23e tem uma forma substancialmente semicircular como mostrado na figura 6B. Em um ponto mais próximo a porção central 23d da porção cilíndrica 23 em referência a ambas porções finais 23a e 23b da porção cilíndrica 23, da forma transversa tem um perfil externo substancialmente elíptico como mostrado na figura 6C.

A terceira modalidade também torna possível fazer a porção cilíndrica 23 do cárter do óleo 20 fornecer um grau o suficiente de reforço com a quantidade de estofamento para a metade da porção superior 23c da porção cilíndrica 23 mantida pequena.

O ângulo de inclinação θ da superfície inclinada 47 com relação a superfície que se une 21m, ou com relação à linha paralela da superfície que se une 21m é pequena perto da porção central 23d da porção cilíndrica 23, e é grande em ambas as porções finais 23a e 23b e na área inclinada 47h entre a porção central 23d e ambas as porções finais 23a e 23b, assim é possível fazer a porção cilíndrica 23 fornecer um grau suficiente de reforço.

Como descrito acima, de acordo com as modalidades da invenção, na estrutura do motor do veículo, uma porção final ou ambas as porções finais da porção cilíndrica do cárter do óleo através do qual o eixo propulsor é passado são posicionados próximo às porções de longarina do cárter do óleo a serem fixados da parte inferior do corpo do motor, e são permitidos a funcionarem como porções de reforço que minimizam efetivamente a deformação das porções de longarina do cárter do óleo em uma certa direção. Assim é possível restringir com certeza a vibração do cárter do óleo, e evitar que o som emitido se torne alto, sem aumento significativo na massa do motor ou aumento no custo para fabricação do motor. A invenção é útil quando aplicada a uma estrutura do motor de um veículo no qual o eixo propulsor para dirigir uma roda motriz é passado através do cárter do óleo montado na parte inferior do motor.

Enquanto a invenção foi descrita com referência às modalidades exemplo da mesma, deve ser entendido que a invenção não é limitada às modalidades exemplos ou construções. Pelo contrário, a invenção tem a in-

tenção de cobrir várias modificações e disposições equivalentes. Além disso, enquanto os vários elementos das modalidades exemplo são mostrados em várias combinações e configurações, que são exemplos, outras combinações e exemplos, incluindo mais, menos ou apenas um único elemento, também estão dentro do espírito e escopo da invenção. Por exemplo, as formas em corte e as formas da superfície inclinada nas modalidades acima podem ser usadas em várias combinações.

REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura de motor de veículo, caracterizado pelo fato de compreender:

um corpo de um motor (10a); e

5 um cárter do óleo (20), suportado sob o corpo do motor (10a), através do qual um eixo propulsor (19L, 19R) movido pelo motor (10) para acionar a roda motriz (14L, 14R) de um veículo é passado,

em que o cárter do óleo (20) inclui: um par de porções de longarina de cárter do óleo (21a, 21b), o qual é espaçado um do outro, e são fixos
10 ao corpo do motor (10a); um par de porções de parede lateral (22a, 22b), uma de frente para outra, que são formadas integralmente com as porções de longarina do cárter do óleo (21a, 21b) sob as porções de longarina do cárter do óleo (21a, 21b); e uma porção cilíndrica (23), que envolve o eixo propulsor (19L, 19R), e é unido integralmente com o par de porções da pa-
15 rede lateral (22a, 22b) próximo ao par de porções de longarinas de cárter do óleo (21a, 21b), em que, pelo menos uma extremidade axial (23a, 23b) da porção cilíndrica (23), uma metade da porção superior (23c) da porção cilíndrica (23) posicionada sobre o eixo propulsor (19L, 19R) é espessado para cima até um nível próximo de uma superfície superior de uma adjacente das
20 porções de longarina do cárter do óleo (21a, 21b).

2. Estrutura de motor do veículo de acordo com a reivindicação 1, em que na posição próximo a uma extremidade (23a, 23b) da porção cilíndrica (23), um perfil da seção transversa da porção cilíndrica (23) tem uma forma substancialmente elíptica, uma forma obtida ao reduzir uma largura
25 lateral da metade da porção superior (23c) da forma substancialmente elíptica, e uma forma na qual uma parte correspondente à metade da porção superior (23c) tem uma forma substancialmente retangular cujos cantos têm um certo raio, e no qual uma parte correspondente a uma metade da porção inferior (23e) da porção cilíndrica (23) posicionado abaixo do eixo propulsor
30 (19L, 19R) tem uma forma substancialmente semicircular.

3. Estrutura de motor do veículo de acordo com a reivindicação 1, em que

a espessura da metade da porção superior (23c) da porção cilíndrica (23) na direção vertical é maior do que a espessura de uma metade da porção inferior (23e) da porção cilíndrica (23) posicionada abaixo do eixo propulsor (19L, 19R) na direção vertical.

5 4. Estrutura de motor do veículo de acordo com quaisquer das reivindicações de 1 até 3, em que

uma largura lateral de uma seção cruzada de uma porção espessada da metade da porção superior (23c) é igual ou menor do que a largura lateral máxima da porção cilíndrica (23).

10 5. Estrutura de motor do veículo de acordo com quaisquer das reivindicações de 1 até 4, em que

a metade da porção superior (23c) tem uma superfície inclinada (27, 37, 47) inclinada de perto da superfície superior da superfície adjacente das porções de longarina do cárter do óleo (21a, 21b) para baixo em direção à porção central axialmente (23d) da porção cilíndrica (23).

15 6. Estrutura de motor do veículo de acordo com a reivindicação 5, em que

o ângulo de inclinação (θ) da superfície inclinada (27, 37, 47) com relação a superfície superior da adjacente das porções de longarina do cárter do óleo (21a, 21b) é maior em uma posição perto a uma final (23a, 23b) da porção cilíndrica (23) do que o ângulo de inclinação (θ) em uma posição próxima a porção central axialmente (23d) da porção cilíndrica (23).

20 7. Estrutura de motor do veículo de acordo com a reivindicação 5, em que

a inclinação do ângulo (θ) da superfície inclinada (27, 37, 47) com relação à superfície superior da superfície adjacente das porções de longarina do cárter do óleo (21a, 21b) é menor na posição próxima a uma extremidade (23a, 23b) da porção cilíndrica (23) em uma posição perto da porção central axialmente (23d) da porção cilíndrica (23) do que o ângulo de inclinação (θ) em uma área inclinada entre uma extremidade (23a, 23b) da porção cilíndrica (23) e a porção central axialmente (23d) da porção cilíndrica (23).

30

8. Estrutura de motor do veículo de acordo com quaisquer das reivindicações de 5 até 7, em que

um plano de extensão (21e) estendido de uma extremidade (23a, 23b) da porção cilíndrica (23) em direção à porção axialmente central (23d) da porção cilíndrica (23) no mesmo nível que a superfície superior da superfície adjacente das porções de longarina do cárter do óleo (21a, 21b) é fornecido, e a superfície inclinada (27, 37, 47) é formada para se unir de forma suave ao plano de extensão (21e).

9. Estrutura de motor do veículo de acordo com quaisquer das reivindicações de 5 até 8, em que

a forma transversa cortada da superfície inclinada (27, 37, 47) retirada no plano perpendicular ao eixo da porção cilíndrica (23) em uma posição em um lado interno no qual a superfície inclinada (27, 37, 47) se junta à superfície externa da metade da porção superior (23c) é uma forma substancialmente de arco, a forma transversal da superfície inclinada (27, 37, 47) retirado no plano perpendicular ao eixo da porção cilíndrica (23) na posição em um lado externo perto da porção de longarina do cárter do óleo (21a, 21b) é uma forma substancialmente retangular de cujos cantos têm um certo raio, em entre o lado interno e o lado externo, de uma porção central (23d) da porção cilíndrica (23) em direção à porção de longarina do cárter do óleo (21a, 21b), a forma transversa da superfície inclinada (27, 37, 47) varia gradualmente da forma substancialmente de arco para a forma substancialmente retangular cujos cantos têm um certo raio.

10. Estrutura de motor do veículo de acordo com quaisquer das reivindicações de 1 até 9, em que

o motor (10) é um motor montado longitudinalmente, e o eixo propulsor (19L, 19R) se estende de uma engrenagem do diferencial (18) disposto em um lado do motor (10) em direção à roda motriz (14L, 14R) do veículo.

11. Estrutura de motor do veículo de acordo com quaisquer das reivindicações de 1 até 10, em que

o cárter do óleo (20) inclui: uma porção de bloco (25) no qual o

par de porções de longarina do cárter do óleo (21a, 21b), o par de porções de paredes laterais (22a, 22b), e a porção cilíndrica (23) são formadas integralmente de um mesmo material que um bloco de cilindro do corpo do motor (10a); e uma porção de cobertura (26) feita de uma placa de aço, a qual cobre a parte inferior da porção do bloco (25).

FIG. 2

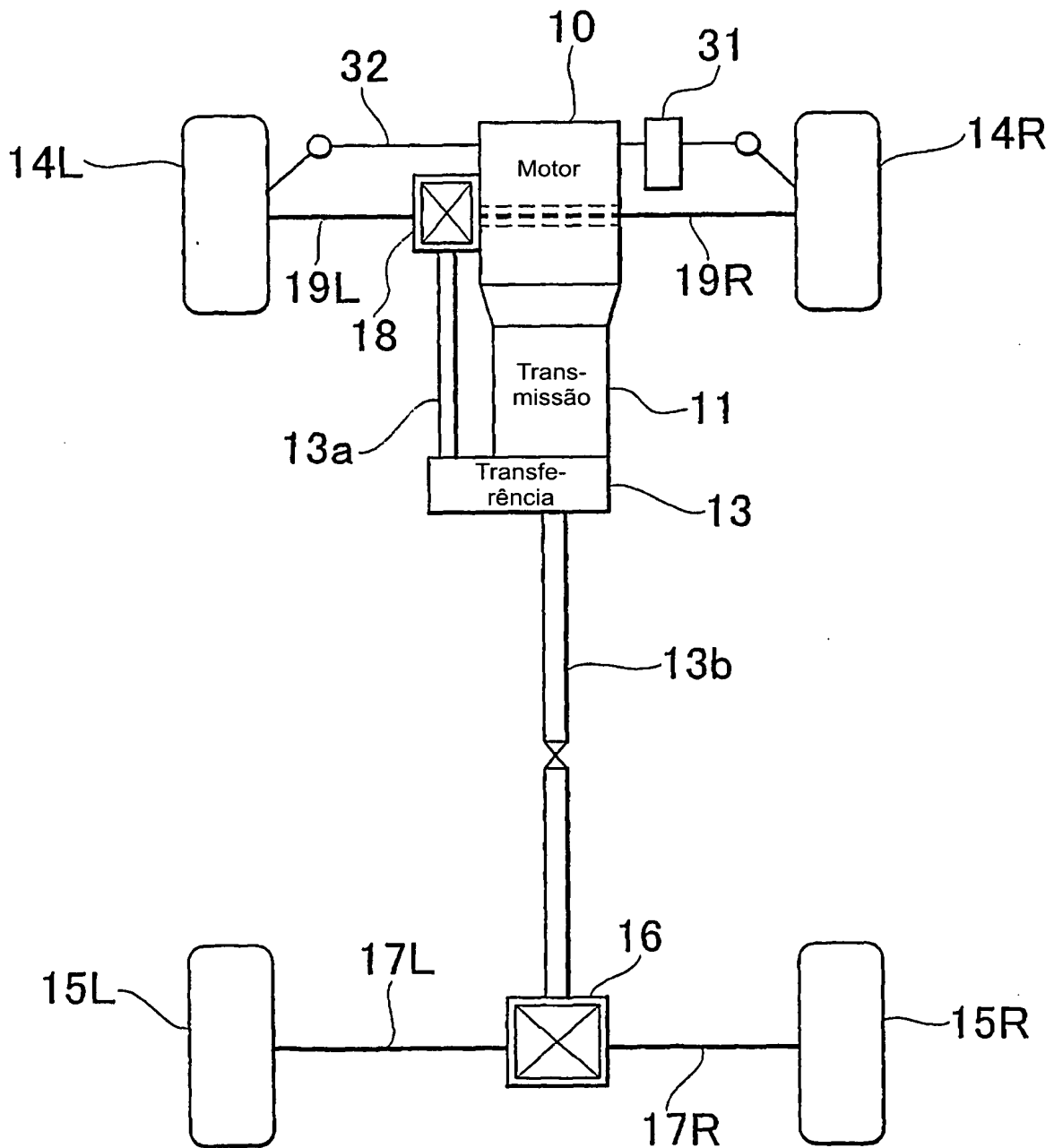


FIG. 3

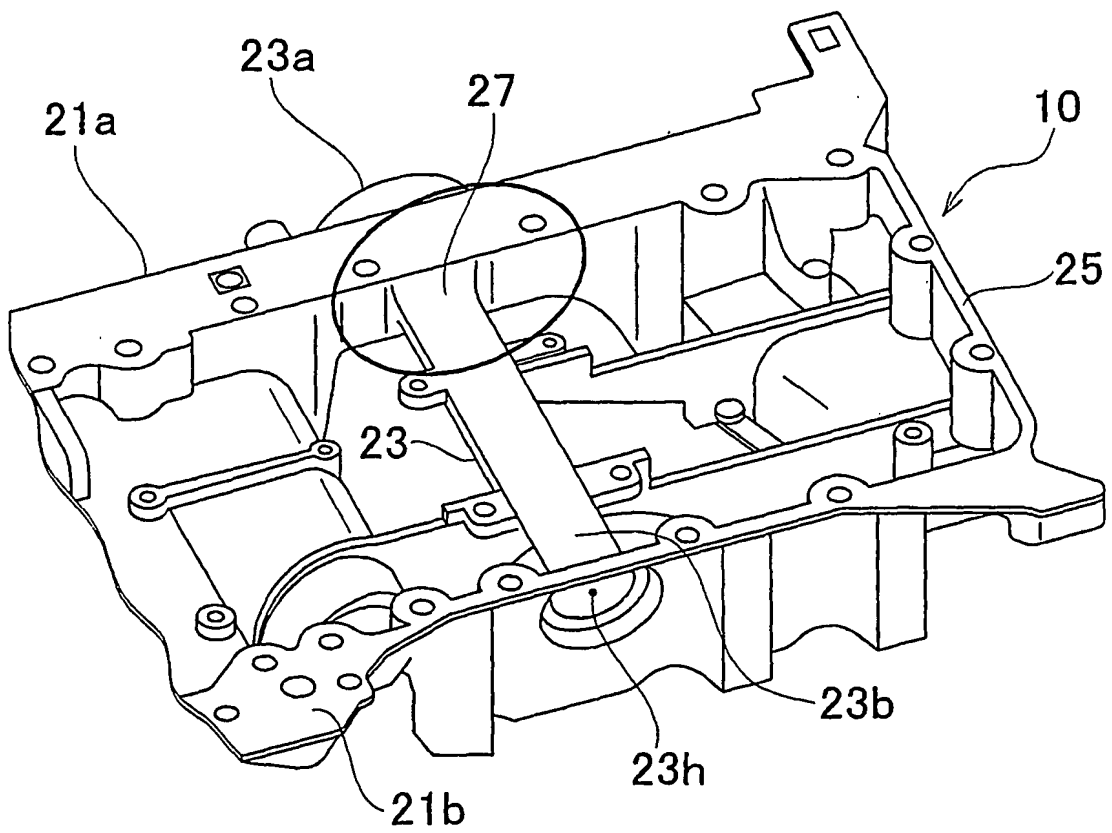
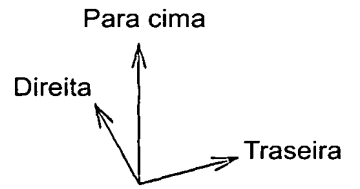


FIG. 4

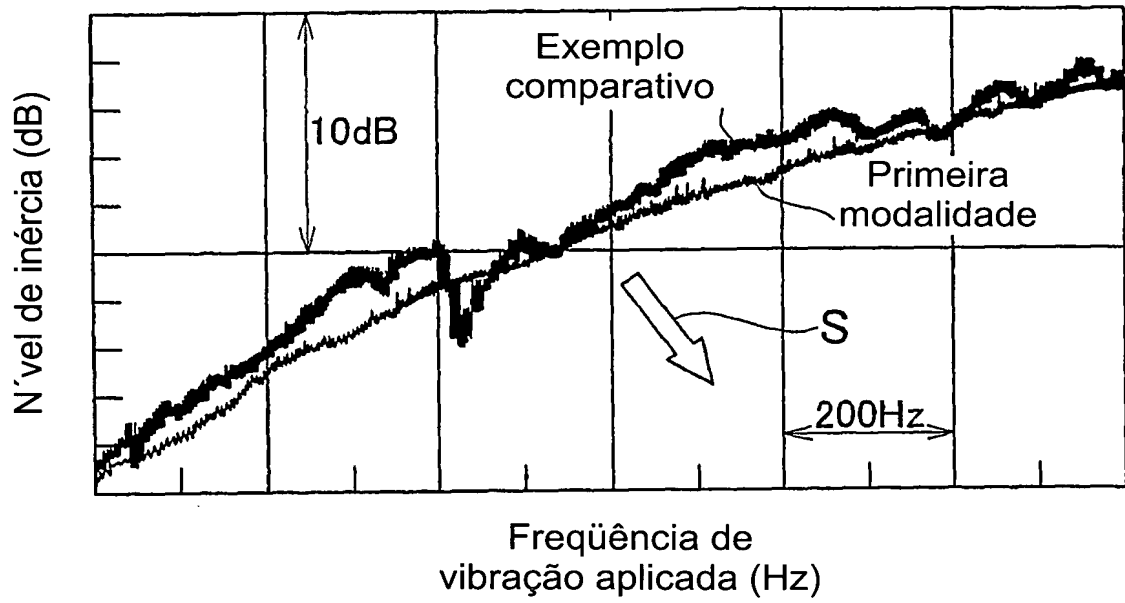


FIG. 5A

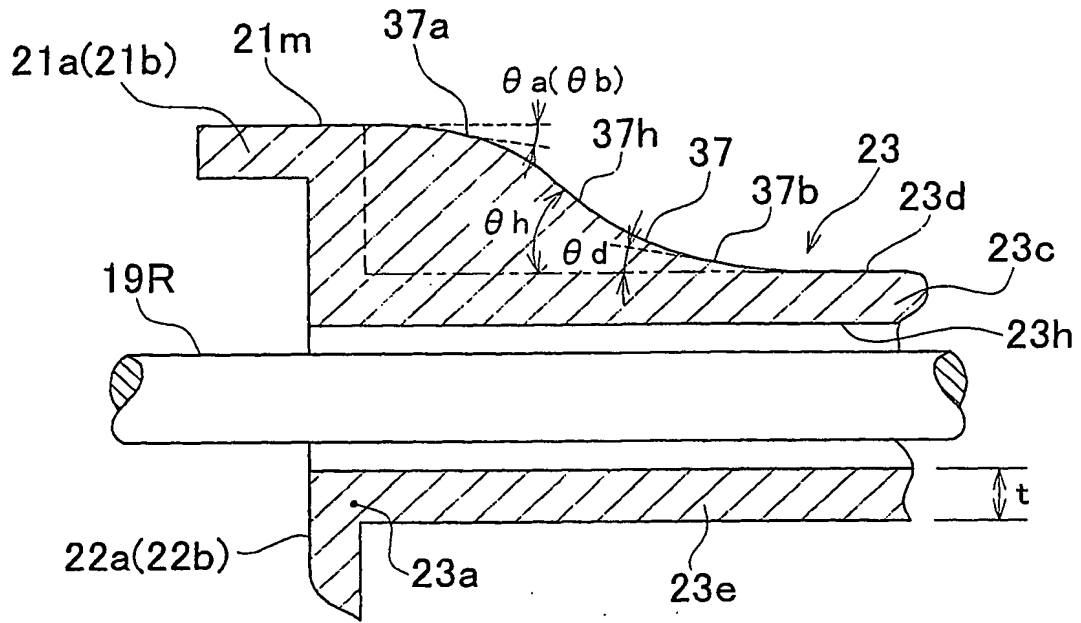


FIG. 5B

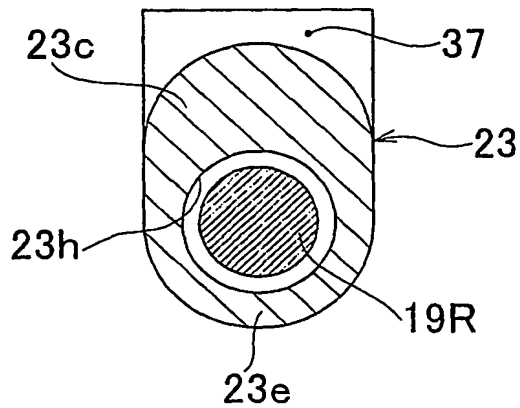


FIG. 5C

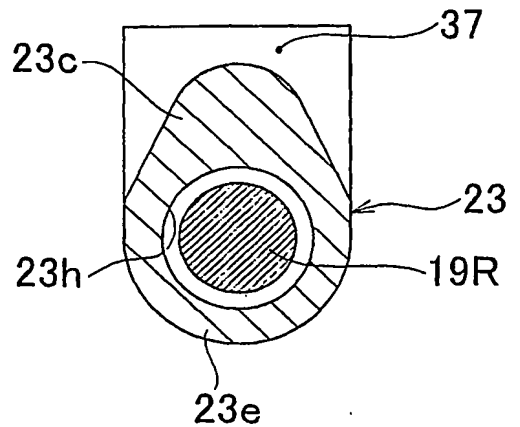


FIG. 6A

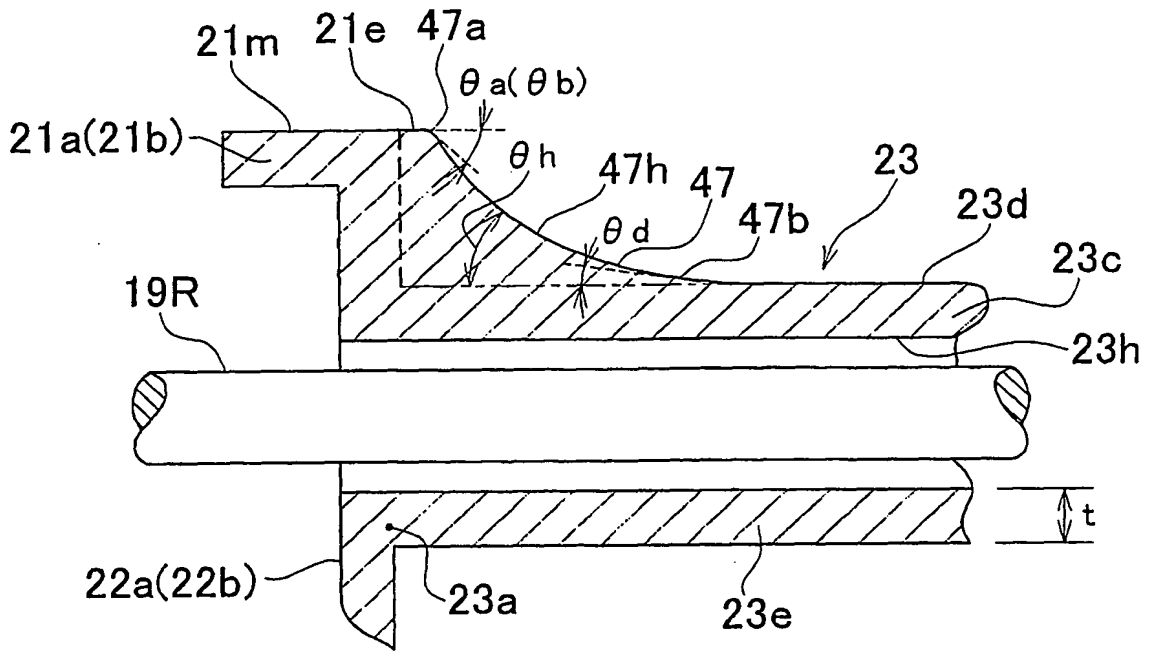


FIG. 6B

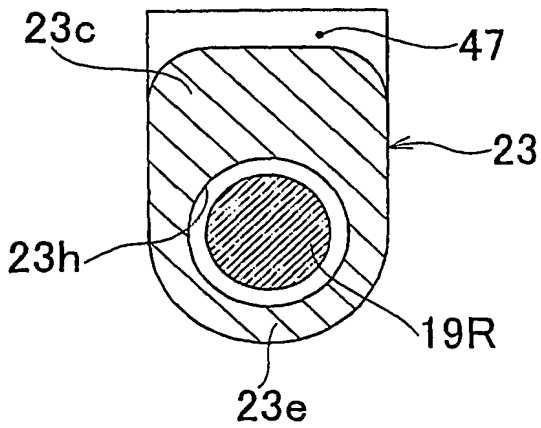


FIG. 6C

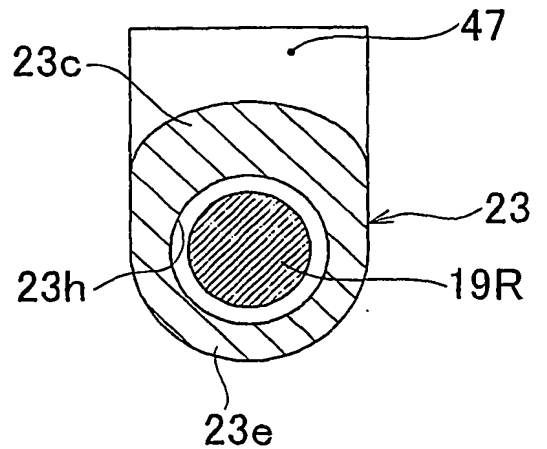
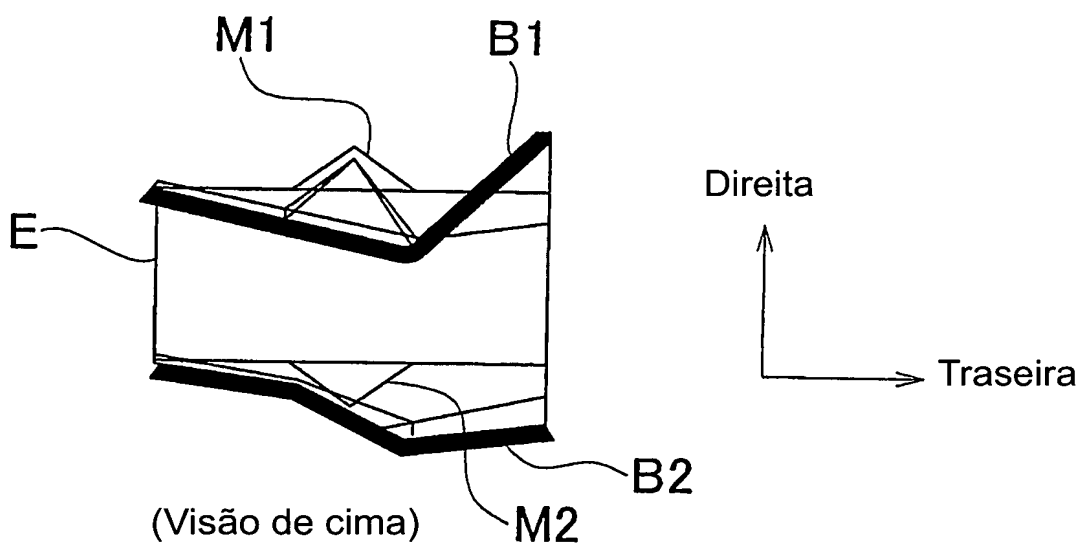


FIG. 7



RESUMO

Patente de Invenção: "**ESTRUTURA PARA MOTOR DE VEÍCULO**".

A presente invenção refere-se a um cárter do óleo (20) que inclui: um par de porções de longarinas (21a, 21b), as quais são espaçadas e separadas uma da outra sob o corpo do motor (10a), e são fixos ao corpo do motor (10a); um par das porções de parede laterais (22a, 22b), um de frente para o outro, que são formados integralmente com porções de longarina do cárter do óleo (21a, 21b); e uma porção cilíndrica (23), que envolve um eixo propulsor (19L, 19R) passado através do cárter do óleo (20), e é unido integralmente com o par de porções de parede lateral (22a, 22b) perto do par de porções de longarina de cárter do óleo (21a, 21b). Pelo menos uma extremidade axial (23a, 23b) da porção cilíndrica (23), uma metade de porção superior (23c) da porção cilíndrica (23) posicionada sobre o eixo propulsor (19L, 19R) é espessado para cima do nível perto da superfície superior da porção de longarina do cárter do óleo (21a, 21b).