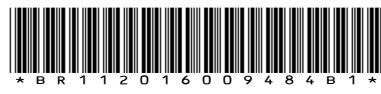




República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016009484-0 B1



(22) Data do Depósito: 21/10/2014

(45) Data de Concessão: 19/04/2022

(54) Título: MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E ESTRUTURA DE FIXAÇÃO DO ELEMENTO DE COBERTURA PARA O MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA

(51) Int.Cl.: F16J 15/10; F02B 67/06; F02F 7/00; F02F 11/00.

(30) Prioridade Unionista: 13/11/2013 JP 2013-234883; 24/12/2013 JP 2013-265157; 25/11/2013 JP 2013-242955; 25/12/2013 JP 2013-266499.

(73) Titular(es): AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA.

(72) Inventor(es): YOSHIYUKI KAWAI; YOSHIHARU TAKEDA; HIROTAKA KURITA.

(86) Pedido PCT: PCT JP2014077921 de 21/10/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/072292 de 21/05/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/04/2016

(57) Resumo: MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E ESTRUTURA DE FIXAÇÃO DO ELEMENTO DE COBERTURA PARA O MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA. A presente invenção refere-se a um motor de combustão interna que inclui um vedante de óleo ligado a um eixo de manivelas de um corpo principal do motor de combustão interna, e um elemento de cobertura, incluindo uma parte de segurança do vedante de óleo para assegurar o vedante de óleo fixado ao eixo de manivelas, o elemento de cobertura incluindo uma primeira parte de fixação do corpo principal que está disposto em uma proximidade da parte de segurança do vedante de óleo e que é para fixar o elemento de cobertura ao corpo principal do motor de combustão interna por um primeiro elemento de fixação.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E ESTRUTURA DE FIXAÇÃO DO ELEMENTO DE COBERTURA PARA O MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA".

Descrição

Campo Técnico

[0001] A presente invenção refere-se a um motor de combustão interna e uma estrutura de fixação do elemento de cobertura para um motor de combustão interna.

Antecedentes da Técnica

[0002] Convencionalmente, uma estrutura que inclui uma parte de segurança do vedante de óleo para assegurar um vedante de óleo fixado a um eixo de manivelas é conhecida. Tal estrutura é descrita em JP2000-46196A, por exemplo.

[0003] Em JP2000-46196A, um aparelho de prevenção de saída do vedante de óleo, que inclui um vedante de óleo fixado a um eixo de rotação (um eixo de manivelas), um alojamento que inclui uma abertura, na qual o vedante de óleo fixado ao eixo de rotação está fixado, e um anel de bloqueio montado em uma ranhura anelar formada em uma superfície circunferencial interna da abertura e restringindo assim o vedante de óleo de cair, é descrito.

Documento da Técnica Anterior

Documento de Patente

[0004] Documento de patente 1: JP2000-46196A

Visão Geral da Invenção

Problemas a Serem Resolvidos pela Invenção

[0005] No entanto, no aparelho de prevenção de saída do vedante de óleo descrito em JP2000-46196A, em um caso em que o alojamento é deformado devido a uma tensão térmica (uma tensão causada pela expansão térmica ou encolhimento térmico), pode-se considerar

que a abertura do alojamento também é deformada em associação com a deformação do alojamento. Neste momento, devido à deformação da abertura, um desvio de posição ocorre também ao vedante de óleo fixado na abertura do alojamento, por conseguinte, existe um problema de que um desempenho de vedação suficiente pelo vedante de óleo não é assegurado.

[0006] A presente invenção foi feita para resolver tal problema descrito acima, e um objetivo da presente invenção é prover um motor de combustão interna e uma estrutura de fixação do elemento de cobertura para um motor de combustão interna, o qual pode assegurar um desempenho de vedação suficiente por um vedante de óleo.

Meios Para Resolver o Problema

[0007] Para atingir o objetivo acima mencionado, um motor de combustão interna de um primeiro aspecto da presente invenção inclui um vedante de óleo fixado a um eixo de manivelas de um corpo principal do motor de combustão interna, e um elemento de cobertura, incluindo uma parte de segurança do vedante de óleo para assegurar o vedante de óleo fixado ao eixo de manivelas, o elemento de cobertura incluindo uma primeira parte de fixação do corpo principal, que está disposta em uma proximidade da parte de segurança do vedante de óleo e que é para fixar o elemento de cobertura ao corpo principal do motor de combustão interna por um primeiro elemento de fixação.

[0008] No motor de combustão interna de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção, tal como descrito acima, o elemento de cobertura é provido com a primeira parte de fixação do corpo principal, que está disposta na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo e que é para fixar o elemento de cobertura ao corpo principal do motor de combustão interna com o uso do primeiro elemento de fixação. Por conseguinte, mesmo em um caso em que o

elemento de cobertura for deformado devido a, por exemplo, uma tensão térmica (uma tensão atribuída à expansão térmica ou encolhimento térmico), o elemento de cobertura pode ser impedido de se deformar na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo porque a primeira parte de fixação do corpo principal do elemento de cobertura que está disposta na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo está fixada ao corpo principal do motor de combustão interna com o primeiro elemento de fixação. Por conseguinte, um desvio de posição do vedante de óleo, que é atribuído à deformação do elemento de cobertura pode ser restrito, e consequentemente um desempenho de vedação suficiente pelo vedante de óleo pode ser assegurado.

[0009] O motor de combustão interna de acordo com o primeiro aspecto idealmente inclui ainda um material de vedação que veda entre o primeiro elemento de fixação e uma proximidade da primeira parte de fixação do corpo principal. De acordo com a configuração acima descrita, o óleo pode ser evitado, pelo material de vedação, de vazamento para fora entre o primeiro elemento de fixação disposto na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo e a primeira parte de fixação do corpo principal.

[0010] No motor de combustão interna de acordo com o primeiro aspecto, é ideal que a primeira parte de fixação do corpo principal do elemento de cobertura esteja disposta na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo para estar disposta em um lado interior em relação a uma parte da borda do elemento de cobertura. De acordo com a configuração acima descrita, a primeira parte de fixação do corpo principal pode ser disposta na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo, a menos que um caso em que a parte de fixação em relação a um corpo principal do motor de combustão interna seja formada na parte da borda do elemento de cobertura que está

longe da parte de segurança do vedante de óleo. Consequentemente, a deformação do elemento de cobertura na parte de fixação do vedante de óleo pode ser facilmente restrita.

[0011] Neste caso, é ideal que a primeira parte de fixação do corpo principal inclua as várias primeiras partes de fixação do corpo principal providas de uma tal maneira que a parte de fixação do vedante de óleo esteja interposta entre as várias primeiras partes de fixação do corpo principal ou de uma tal maneira que a parte de fixação de vedação de óleo está rodeado pelas primeiras partes de fixação do corpo principais plurais. De acordo com a configuração acima descrita, a proximidade da parte de fixação do vedante de óleo pode ser fixada (presa) mais fortemente, e, assim, limitar ainda mais a deformação do elemento de cobertura na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo. Como resultado, o desvio de posição do vedante de óleo pode ser mais restrito, e assim o desempenho de vedação suficiente pelo vedante de óleo pode ser assegurado de forma mais confiável.

[0012] No motor de combustão interna de acordo com o primeiro aspecto, o ideal é que o elemento de cobertura inclui ainda uma segunda parte de fixação do corpo principal, a qual está disposta ao longo da parte da borda do elemento de cobertura e que é para fixar o elemento de cobertura ao corpo principal do motor de combustão interna com um segundo elemento de fixação, e a primeira parte de fixação do corpo principal está disposta na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo no lado interior em relação à segunda parte de fixação do corpo principal disposta na parte da borda do elemento de cobertura. De acordo com a configuração acima descrita, o elemento de cobertura está ligado ao corpo principal do motor de combustão interna, não só na primeira parte de fixação do corpo principal, mas também na segunda parte de fixação do corpo principal, e, assim, o

elemento de cobertura pode ser fixado ao corpo principal do motor de combustão interna mais fortemente. Além disso, o elemento de cobertura está ligado ao corpo principal do motor de combustão interna na segunda parte de fixação do corpo principal que está na parte da borda do elemento de cobertura. Por conseguinte, mesmo em um caso em que o elemento de cobertura está deformado, o desvio de posição não somente na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo do elemento de cobertura, mas também na parte da borda pode ser restrito.

[0013] No motor de combustão interna de acordo com o primeiro aspecto, é ideal que a parte de segurança do vedante de óleo inclua uma parte em recesso, o vedante de óleo é inserido na parte de recesso e é fixado na parte em recesso, e uma parte do primeiro elemento de fixação que está em contato com uma superfície da primeira parte de fixação do corpo principal que está em um lado oposto ao do corpo principal do motor de combustão interna é provida para projetar-se para cobrir, pelo menos parte de uma parte da parte em recesso da parte de segurança do vedante de óleo em que o vedante de óleo é inserido. De acordo com a configuração acima descrita, o primeiro elemento de fixação para fixar o elemento de cobertura ao corpo principal do motor de combustão interna inclui uma função de restringir o vedante de óleo de cair de um lado a partir do qual o vedante de óleo é inserido na parte em recesso. Por conseguinte, não há necessidade de prover separadamente um elemento de prevenção de queda dedicada do vedante de óleo, simplificando assim a configuração.

[0014] No motor de combustão interna de acordo com o primeiro aspecto, o ideal é que o elemento de cobertura inclua ainda uma segunda parte de fixação do corpo principal, que está disposta ao longo da parte da borda do elemento de cobertura e que é para fixar o ele-

mento de cobertura ao corpo principal do motor de combustão interna por um segundo elemento de fixação, e um diâmetro interno da segunda parte de fixação do corpo principal do elemento de cobertura está configurado para incluir um tamanho que gera uma folga entre a segunda parte de fixação do corpo principal e o segundo elemento de fixação inserido na segunda parte de fixação do corpo principal, a folga inclui um tamanho que é capaz de absorver um desvio de posição da segunda parte de fixação do corpo principal, que é causado por pelo menos um de expansão térmica do elemento de cobertura e de encolhimento térmico do elemento de cobertura. De acordo com a configuração acima descrita, mesmo em um caso em que o elemento de cobertura está sujeito a um efeito térmico do corpo principal do motor de combustão interna em um estado em que o elemento de cobertura feito de resina é ligado ao corpo principal do motor de combustão interna, através do elemento de vedação, a deformação (a expansão térmica e o encolhimento térmica) do elemento de cobertura, o qual é levantado e flutuado pelo elemento de vedação, pode ser liberado utilizando uma folga provida entre a segunda parte de fixação do corpo principal e o segundo elemento de fixação inserido na segunda parte de fixação do corpo principal. Portanto, ao contrário de um caso em que o diâmetro interno da segunda parte de fixação do corpo principal é colocado sem levar em conta a folga acima descrita e, portanto, a segunda parte de fixação do corpo principal está completamente contida pelo segundo elemento de fixação, a deformação do elemento de cobertura é absorvida na segunda parte de fixação do corpo principal por "folga" da presente invenção. Por conseguinte, uma força de deformação do componente não está concentrada na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo do elemento de cobertura. Por conseguinte, mesmo no caso em que o elemento de cobertura é influenciado pelo efeito térmico do corpo principal do motor de combustão interna e é defor-

mado, a proximidade da parte de segurança do vedante do óleo não é facilmente deformada e, consequentemente, o desvio de posição do vedante de óleo em relação ao eixo de manivelas é restrito, restringindo, assim, o óleo de vazar para fora.

[0015] Além disso, o elemento de vedação está disposto entre o elemento de cobertura e o corpo principal do motor de combustão interna, e, assim, as vibrações do corpo principal do motor de combustão interna não são transmitidas diretamente para o elemento de cobertura feito de resina, e não servem como uma fonte de ruído e uma fonte de vibração. Além disso, é impedido de forma confiável que o óleo no interior do corpo principal do motor de combustão interna vaze para um lado de fora de um espaço entre o elemento de cobertura que é gerado pelo elemento de vedação e o corpo principal do motor de combustão interna.

[0016] Na configuração em que o elemento de cobertura inclui, ainda, a segunda parte de fixação do corpo principal, o ideal é que o diâmetro interno da segunda parte de fixação do corpo principal seja definido para incluir um tamanho que gera a folga entre a segunda parte de fixação do corpo principal e o segundo elemento de fixação inserido na segunda parte de fixação do corpo principal, a folga inclui um tamanho que é igual ou maior do que uma quantidade do desvio de posição da segunda parte de fixação do corpo principal, que é causado por, pelo menos, um de expansão térmica do elemento de cobertura e de encolhimento térmico do elemento de cobertura, feita de resina. De acordo com a configuração acima descrita, o desvio de posição da segunda parte de fixação do corpo principal em relação com a deformação (a expansão térmica e o encolhimento térmico) do elemento de cobertura pode ser absorvida de forma confiável utilizando a folga provida entre a segunda parte de fixação do corpo principal e o segundo elemento de fecho inserido na segunda parte de fixação do corpo

principal. Consequentemente, é evitado de forma confiável que a deformação seja gerada (concentrada) na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo do elemento de cobertura.

[0017] Na configuração em que o elemento de cobertura inclui, ainda, a segunda parte de fixação do corpo principal, o ideal é que a segunda parte de fixação o corpo principal seja provida ao longo da parte da borda do elemento de cobertura, e a segunda parte de fixação do corpo principal seja fixada de tal maneira que a folga se torne maior à medida que uma distância do vedante de óleo para as respectivas segundas partes de fixação do corpo principal aumenta. De acordo com a configuração acima descrita, mesmo em um caso em que uma quantidade de deformação (empenamento) do elemento de cobertura aumenta em associação com um aumento da distância do vedante de óleo, o desvio de posição associado com a deformação (a expansão térmica e o encolhimento térmico) do elemento de cobertura pode ser apropriadamente absorvida a cada segunda parte de fixação do corpo principal, porque o diâmetro interno da segunda parte de fixação do corpo principal é regulado de modo que o tamanho da folga seja ajustado em resposta ao aumento da quantidade da deformação do elemento de cobertura (a quantidade do desvio de posição da segunda parte de fixação do corpo principal). Consequentemente, a deformação pode ser impedida de forma confiável de ocorrer na proximidade da parte de fixação do vedante de óleo do elemento de cobertura.

[0018] O motor de combustão interna de acordo com o primeiro aspecto de preferência inclui ainda um elemento de vedação disposto entre o corpo principal do motor de combustão interna e o elemento de cobertura, e incluindo uma parte de vedação que está em contato com uma superfície de vedação do corpo principal do motor de combustão interna, em que pelo menos parte da parte de vedação inclui uma con-

figuração em que um componente de uma força de reação na direção para cima de uma força de reação recebida a partir da superfície de vedação do corpo principal do motor de combustão interna é maior do que um componente de uma força de reação na direção para baixo da força de reação recebida a partir da superfície de vedação do corpo principal do motor de combustão interna, uma direção para baixo corresponde a uma direção em que a força da gravidade atua e uma direção para cima corresponde a uma direção que é oposta à direção na qual a força da gravidade atua. De acordo com a configuração acima descrita, mesmo em um caso em que uma parte de abertura formada em uma superfície vertical (uma parede lateral) que se estende na direção para cima e para baixo do corpo principal do motor de combustão interna está próxima do elemento de cobertura a partir de uma face lateral de forma que o elemento de cobertura seja feito de frente para a parte de abertura na direção horizontal, a parte de vedação é impedida de se desviar e se mover (a partir de desvio e deslizando para baixo) na direção para baixo da força gravitacional, mesmo a uma parte (uma região de vedação) em que o elemento de vedação é suscetível de se desviar e, assim, diminuir o desempenho de vedação devido às vibrações do corpo principal do motor de combustão interna, e/ou um peso próprio do elemento de cobertura. Isto é porque o elemento de vedação inclui a parte de vedação formada na configuração em que o componente da força de reação, fora da força de reação recebida a partir da superfície de vedação do corpo principal do motor de combustão interna, que atua na direção para baixo é maior do que o componente da força de reação, fora da força de reação recebida a partir da superfície de vedação do corpo principal do motor de combustão interna, que atua na direção para baixo, na qual a força da gravidade atua. Isto é, a parte de vedação mantém-se a ser colocada em uma posição que mantenha o desempenho de vedação em relação à su-

perfície de vedação do corpo principal do motor de combustão interna. Por conseguinte, o desempenho de vedação pode ser suficientemente assegurado entre o corpo principal do motor de combustão interna e o elemento de cobertura, mesmo em um caso em que o elemento de cobertura está ligado ao lado lateral do corpo principal do motor de combustão interna.

[0019] Na configuração que inclui ainda o elemento de vedação, é ideal que em um caso em que o elemento de vedação é deformado elasticamente em um estado em que o elemento de cobertura está fixado a um lado lateral do corpo principal do motor de combustão interno, através do elemento de vedação, pelo menos parte da parte de vedação está configurada para se deformar de tal forma que a parte da parte de vedação inclui a configuração em que o componente da força de reação na direção de subida recebida a partir da superfície de vedação do motor de combustão interna do corpo principal é maior do que o componente da força de reação na direção de descida recebido a partir da superfície de vedação. De acordo com a configuração acima descrita, quando o elemento de vedação é pressionado e comprimido em uma configuração predeterminada, enquanto sendo elasticamente deformado na superfície de vedação, a parte de vedação pode ser feita para se deformar de modo que o componente da força de reação recebido da superfície de vedação do corpo principal do motor de combustão interna que atua na direção para cima é maior do que a do componente da força de reação que atua na direção para baixo. Consequentemente, a parte de vedação pode ser facilmente impedida de ser desviada e movida (a partir de desvio e deslize para baixo) na direção para baixo da força gravitacional.

[0020] No motor de combustão interna de acordo com o primeiro aspecto, é ideal que o elemento de cobertura inclua ainda uma primeira parte de engate provida para circundar a parte de segurança

do vedante de óleo, um elemento de prevenção de saída do vedante de óleo é ainda provido, o elemento de prevenção de saída do vedante de óleo inclui uma segunda parte de engate que se engata com a primeira parte de engate do elemento de cobertura, e uma parte de prevenção de saída do vedante de óleo para impedir o vedante do óleo de sair, a primeira parte de engate do elemento de cobertura inclui uma primeira parte rosada, e a segunda parte de engate do elemento de prevenção de saída do vedante de óleo inclui uma segunda parte rosada que engata por enroscamento com a primeira parte com rosca, a segunda parte de engate é configurada para ser elasticamente deformável na direção radial. De acordo com a configuração acima descrita, apenas por inserção da segunda parte de engate do elemento de prevenção da saída do vedante para a primeira parte de engate do elemento de segurança do vedante de óleo, a segunda parte de engate vem para ser engatada com a primeira parte de engate enquanto sendo desviada na direção radial automaticamente. Por conseguinte, a primeira parte rosada da primeira parte de engate e a segunda parte rosada da segunda parte de engate pode ser levada em um estado de engate (um estado de engate rosado) apenas pela inserção, sem girar as segundas partes da segunda parte de engate em relação à primeira parte rosada da primeira parte de engate, em uma direção de enroscar. Assim, uma operação de fixação do elemento de prevenção de saída do vedante de óleo pode ser simplificada. Além disso, ao permitir que a primeira parte de rosca e a segunda parte de rosca para engate com rosca uma com a outra, o elemento de segurança do vedante de óleo e o elemento de prevenção de saída do vedante de óleo pode ser fixado fortemente em comparação com um caso em que o elemento de prevenção de saída do vedante de óleo é simplesmente montado em, por exemplo, uma parte de ranhura. Em consequência, por exemplo, mesmo em

um caso em que é aplicada uma força externa, o elemento da prevenção de saída do vedante de óleo pode ser impedido de cair do elemento de segurança do vedante de óleo.

[0021] Além disso, ao destacar a segunda parte rosada do elemento de prevenção de saída do vedante de óleo da primeira parte rosada do elemento de cobertura, o estado de engate da primeira parte rosada e a segunda parte rosada pode ser liberado facilmente, girando a segunda parte rosada. Assim, o elemento de prevenção de saída do vedante de óleo pode ser destacado do elemento de segurança do vedante de óleo facilmente em um caso em que o vedante do óleo tem de ser removido, por exemplo, a uma substituição do vedante de óleo. Por conseguinte, o vedante de óleo que é impedido de sair pela parte prevenção de saída do vedante de óleo pode ser removido do elemento de segurança do vedante de óleo facilmente.

[0022] Na configuração que inclui ainda o elemento de prevenção de saída do vedante de óleo, é ideal que uma direção de rotação quando a segunda parte rosada do elemento de prevenção de saída do vedante de óleo é destacada em relação à primeira parte rosada seja configurada para estar em uma direção que é oposta à direção de rotação de um eixo de rotação ao qual o vedante de óleo está fixado. De acordo com a configuração acima descrita, mesmo em um caso em que tal força que gira na direção de rotação do eixo de rotação é aplicada ao elemento de prevenção de saída do vedante de óleo devido a uma vibração de rotação causada pelas rotações do eixo de rotação, o estado de engate (o estado de engate rosado) da primeira parte rosada e da segunda parte rosada pode ser impedido de ser liberado. Consequentemente, o elemento de prevenção de saída do vedante de óleo pode ser efetivamente restrito de deixar cair o elemento de segurança do vedante de óleo.

[0023] No motor de combustão interna de acordo com o primeiro aspecto, é ideal que o elemento de cobertura seja feito de resina. Mesmo no caso em que o elemento de cobertura está sujeito à deformação devido à tensão térmica, uma vez que o elemento de cobertura é feito de resina incluindo um coeficiente relativamente elevado de expansão térmica, o elemento de cobertura pode ser impedido de se deformar na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo uma vez que o elemento de cobertura inclui a primeira parte de fixação do corpo principal, que está disposta na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo e que é para fixar o elemento de cobertura ao corpo principal do motor de combustão interna pelo primeiro elemento de fixação. Por conseguinte, o deslocamento posicional do vedante de óleo que é causado pela deformação do elemento de cobertura pode ser impedido de ocorrer.

[0024] Uma estrutura de fixação do elemento de cobertura para um motor de combustão interna de acordo com um segundo aspecto da presente invenção inclui um elemento de cobertura, que inclui uma parte de segurança do vedante de óleo para assegurar um vedante de óleo fixado a um eixo de manivelas de um motor de combustão interna, o elemento de cobertura incluindo uma primeira parte de fixação do corpo principal, que está disposto em uma proximidade da parte de segurança do vedante de óleo e que é para fixar o elemento de cobertura a um corpo principal do motor de combustão interna por um primeiro elemento de fixação.

[0025] Na estrutura de fixação do elemento de cobertura ao motor de combustão interna de acordo com o segundo aspecto, o elemento de cobertura é provido com a primeira parte de fixação do corpo principal, que está disposto em uma proximidade da parte de segurança do vedante de óleo e que é para fixar o elemento de cobertura do corpo principal do motor de combustão interna com o primeiro elemento de fixa-

ção, tal como descrito acima. Por conseguinte, mesmo em um caso em que o elemento de cobertura é deformado atribuído, por exemplo, à tensão térmica (tensão atribuída à expansão térmica ou ao encolhimento térmico), o elemento de cobertura pode ser impedido de ser deformado na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo uma vez que a primeira parte de fixação do corpo principal do elemento de cobertura que está disposta na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo está fixada ao corpo principal do motor de combustão interna com o primeiro elemento de fixação. Por conseguinte, o vedante de óleo pode ser limitado de ser posicionalmente desviado devido à deformação do elemento de cobertura, garantindo, assim, o desempenho de vedação suficiente provido pelo vedante de óleo.

Efeito da Invenção

[0026] De acordo com a presente invenção, como descrito acima, um motor de combustão interna e uma estrutura de fixação do elemento de cobertura a um motor de combustão interna, o qual pode assegurar um desempenho de vedação suficiente por um vedante de óleo pode ser provido.

Breve Descrição dos Desenhos

[0027] [Figura 1] A Figura 1 é uma vista em perspectiva que ilustra uma estrutura esquemática de um motor de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção.

[0028] [Figura 2] A Figura 2 é uma vista lateral, que exibe o motor de acordo com a primeira modalidade da presente invenção de um lado em que uma cadeia de comando é fixada.

[0029] [Figura 3] A Figura 3 é uma vista plana que ilustra a cobertura da cadeia de comando, como uma única unidade do motor de acordo com a primeira modalidade da presente invenção, a qual é vista de um lado inverso (um lado que é para ser fixado a um corpo do motor).

- [0030] [Figura 4] A Figura 4 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 110 - 110 na Figura 2.
- [0031] [Figura 5] A Figura 5 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 120 - 120 na Figura 2.
- [0032] [Figura 6] A Figura 6 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 120 - 120 na figura. 2, em um caso em que a cobertura da cadeia de comando da corrente é deformada (termicamente expandida).
- [0033] [Figura 7] A Figura 7 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 130 - 130 na Figura 2.
- [0034] [Figura 8] A Figura 8 é uma vista em corte transversal ampliada que ilustra uma proximidade de um orifício de passagem, de uma maneira ampliada, da cobertura da cadeia de comando do motor de acordo com a primeira modalidade da presente invenção.
- [0035] [Figura 9] A Figura 9 é uma vista em corte transversal da cobertura da cadeia de comando do motor de acordo com a primeira modalidade da presente invenção.
- [0036] [Figura 10] A Figura 10 é uma vista para explicar uma configuração em corte transversal de um elemento de vedação utilizada no motor de acordo com a primeira modalidade da presente invenção.
- [0037] [Figura 11] A Figura 11 é uma vista para explicar uma configuração em corte transversal do elemento de vedação utilizada no motor de acordo com a primeira modalidade da presente invenção.
- [0038] [Figura 12] A Figura 12 é uma vista em corte transversal ampliada que ilustra um estado em que a cobertura da cadeia de comando está fixada ao motor de acordo com a primeira modalidade da presente invenção por meio do elemento de vedação.
- [0039] [Figura 13] A Figura 13 é uma vista que ilustra um estado de uma força que age internamente em um estado em que uma parte

de extremidade distal do elemento de vedação ilustrada na Figura 6 é deformada.

[0040] [Figura 14] A Figura 14 é uma vista em corte transversal ampliada que ilustra uma proximidade de um orifício de passagem, de uma maneira ampliada, de uma cobertura da cadeia de comando de um motor de acordo com uma variação da primeira modalidade da presente invenção.

[0041] [Figura 15] A Figura 15 é uma vista lateral que exibe um motor de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção a partir de um lado em que uma cobertura da cadeia de comando é fixado.

[0042] [Figura 16] A Figura 16 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 250 - 250 na Figura 15.

[0043] [Figura 17] A Figura 17 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 260 - 260 na Figura 15.

[0044] [Figura 18] A Figura 18 é uma vista em corte transversal ampliada que ilustra uma proximidade de um orifício de passagem, de uma maneira ampliada, da cobertura da cadeia de comando do motor de acordo com a segunda modalidade da presente invenção.

[0045] [Figura 19] A Figura 19 é uma vista plana ampliada que ilustra um elemento de vedação utilizado no motor de acordo com a segunda da modalidade da presente invenção.

[0046] [Figura 20] A Figura 20 é uma vista em corte transversal ampliada que ilustra um estado em que a cobertura da cadeia de comando está fixada ao motor de acordo com a segunda modalidade da presente invenção por meio do elemento de vedação.

[0047] [Figura 21] A Figura 21 é uma vista em perspectiva explodida que ilustra um elemento de prevenção de saída e da cobertura da cadeia de comando de acordo com o motor da segunda modalidade da presente invenção.

[0048] [Figura 22] A Figura 22 é uma vista em corte transversal tomada ao longo da linha 280 - 280 na figura. 15.

[0049] [Figura 23] A Figura 23 é uma vista lateral, que ilustra o elemento de prevenção de saída de acordo com o motor da segunda modalidade da presente invenção.

[0050] [Figura 24] A Figura 24 é uma vista ampliada que ilustra um lado de extremidade distal de uma parte de engate do elemento de prevenção de saída de acordo com o motor da segunda modalidade da presente invenção.

[0051] [Figura 25] A Figura 25 é uma vista em corte transversal que ilustra um estado antes do elemento de prevenção de saída ser fixado de acordo com o motor da segunda modalidade da presente invenção.

[0052] [Figura 26] A Figura 26 é uma vista em corte transversal que ilustra um estado em que o elemento de prevenção de saída está sendo fixado de acordo com o motor da segunda modalidade da presente invenção.

[0053] [Figura 27] A Figura 27 é uma vista em corte transversal que ilustra um estado em que a parte de engate é deformada elasticamente, enquanto o elemento de prevenção de saída está sendo fixado de acordo com o motor da segunda modalidade da presente invenção.

[0054] [Figura 28] A Figura 28 é uma vista em corte transversal que ilustra um estado em que o elemento de prevenção de saída está sendo destacado de acordo com o motor da segunda modalidade da presente invenção.

[0055] [Figura 29] A Figura 29 é uma vista em corte transversal ampliada que ilustra uma proximidade de um orifício de passagem, de uma maneira ampliada, de uma cobertura da cadeia de comando de um motor de acordo com uma primeira variação da presente invenção.

[0056] [Figura 30] A Figura 30 é uma vista em corte transversal ampliada que ilustra uma proximidade de um orifício de passagem, de uma maneira ampliada, de uma cobertura da cadeia de comando de um motor de acordo com uma segunda variação da presente invenção.

[0057] [Figura 31] A Figura 31 é uma vista em corte transversal ampliada que ilustra um estado em que uma cobertura da cadeia de comando está fixada a um motor através de um elemento de vedação de acordo com uma terceira variação da presente invenção.

Modo de Realização da Invenção

[0058] As modalidades da presente invenção serão descritas a seguir com base nos desenhos.

[0059] (Primeira modalidade) Primeiro, uma estrutura de um motor 100 de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção será descrita com referência às Figuras 1 a 13. Na descrição que se segue, uma direção em que um eixo de manivelas 40 do motor 100 estende-se corresponde a uma direção X, em uma direção que é ortogonal ao eixo de manivelas 40 em um plano horizontal corresponde a uma direção Y, e uma direção vertical na qual um cilindro 2a se estende corresponde a uma direção Z. O motor 100 é um exemplo de "um motor de combustão interna" da presente invenção.

[0060] Tal como ilustrado na Figura 1, o motor 100 é provido com um corpo principal do motor 10 que é feito de liga de alumínio e inclui uma cabeça de cilindro 1, um bloco de cilindros 2 e um cárter 3. Além disso, o motor 100, o qual é formado por um motor à gasolina e é para um automóvel é provido com uma cobertura da cadeia de comando 20 (que será daqui em diante referida como um TCC20) montada sobre uma parte de extremidade lateral (uma parte da borda 2b) do corpo principal do motor 10 em um lado X2 e cobrindo um elemento de comando do trem de válvula incluindo uma cadeia de comando 4 de um

lado lateral. Além disso, o motor 100 é provido com uma cobertura de cabeça 60 montada sobre um lado superior (um lado Z1) da cabeça do cilindro 1. A cobertura da cadeia de comando (TCC) 20 é um exemplo de "um elemento de cobertura" da presente invenção.

[0061] Por exemplo, um eixo de came e um mecanismo de válvula (que não são mostrados) estão dispostos em um interior da cabeça do motor 1. Em um lado de dentro do bloco de cilindros 2 conectado a um lado inferior (um lado Z2) da cabeça de cilindro, os cilindros 2a (desenhados com linhas tracejadas) nos quais os pistões (não mostrado) recíprocos são formados. Além disso, um aparelho de entrada de ar (não mostrado) está ligado à cabeça do cilindro 1 e o aparelho de entrada de ar introduz ar de entrada a cada um dos quatro cilindros 2a formados no bloco de cilindros 2. Além disso, o eixo de manivelas 40 está disposto em um lado de dentro do cárter 3 ligado a um lado inferior (um lado Z2) do bloco de cilindros 2, e o eixo de manivelas 40 é ligado de modo rotativo através do pistão e uma haste Conn. O eixo de manivelas 40 é ilustrado para incluir uma forma de haste, no entanto, o eixo de manivelas 40 é realmente formado por um pino de manivelas, incluindo um eixo rotativo excêntrico e pesos de balança que ensanduicham o pino de manivelas, que estão ligados a um jornal manivelas.

[0062] Tal como ilustrado na Figura 7, um orifício de passagem 11 é formado em uma parte inferior (o lado Z2) do bloco de cilindros 2, e o eixo de manivelas 40 é inserido (penetra) no orifício de passagem 11. Além disso, as partes em recesso de posição 12 são formadas em uma superfície 2b do bloco de cilindros 2, nas partes que correspondem a um par de orifícios de passagem 26 da TCC 20 que serão descritas abaixo. As partes em recesso de posição 12 são providas nas posições cada uma das quais é separada do orifício de passagem 11, por uma distância predeterminada em uma direção superior e inferior

(na direção Z), de modo que o posicionamento é conduzido em um momento de montagem da TCC 20. Cada uma das partes em recesso de posição 12 inclui uma parte cilíndrica 12a em que uma ranhura rosada não é formada, e um orifício roscado 12b, dos quais um diâmetro é menor do que a parte cilíndrica 12a e nos quais uma superfície interna é formada por uma rosca fêmea. Além disso, como ilustrado na Figura 8, uma parte escalonada 12c é formada em uma fronteira entre a parte cilíndrica 12a e o orifício roscado 12b. Além disso, a parte cilíndrica 12a inclui um diâmetro interno U1 que é maior do que um diâmetro U2 uma raiz de rosca do orifício roscado 12b.

[0063] Além disso, como ilustrado na Figura 1, uma parte de reservatório de óleo 3a coleta o óleo do motor (o qual será daqui em diante referido simplesmente como o óleo) é provida em uma parte inferior (o lado Z2) do cárter 3. O óleo é bombeado para cima a partir da parte de reservatório de óleo 3a para uma parte superior de um lado de dentro do corpo principal do motor 10 por uma bomba de óleo que não é mostrada, e, em seguida, o óleo é fornecido para as partes deslizantes, incluindo o eixo de came e/ou uma superfície externa dos pistões, por exemplo. Em seguida, o óleo goteja por seu próprio peso para retornar para a parte do reservatório de óleo 3a.

[0064] O corpo principal do motor 10 e a TCC 20 são fixados um ao outro através de um elemento de vedação 50 que será descrito abaixo, em um estado em que o corpo principal do motor 10 e a TCC 20 saem um do outro (separados um do outro na direção X) com uma folga predeterminada provida entre eles. Ou seja, como ilustrado na Figura 7, em um estado em que uma parte de extremidade dianteira 41 do eixo de manivelas 40 no lado X2 é inserida em um orifício de passagem 23a (uma parte de segurança do vedante de óleo 23), a TCC 20 está ligada ao corpo principal do motor 10 em tal modo que uma parte de fixação 22 formada em uma parte da borda periférica é

feita para ficar de frente para uma parte de uma seção de fixação 15 do bloco de cilindros 2 na direção X. Assim, as vibrações do corpo principal do motor 10 são restritas de serem transmitidas diretamente à TCC 20. Além disso, o ruído do corpo principal do motor 10 é restrito de ser transmitido para um lado de fora.

[0065] Tal como ilustrado na Figura 2, a TCC 20 inclui uma forma plana, que sobrepõe a parte de extremidade lateral (uma forma em corte transversal lateral) do corpo principal do motor 10 no lado X2 (vide Figura 10). Além disso, a TCC 20 inclui uma parte de corpo principal 21 e as partes de fixação 22. A parte do corpo principal 21 inclui uma superfície interna 21a (vide Figura 3) e expande-se para o lado X2. A parte de fixação 22 é formada, em uma configuração de flange, nas respectivas partes de extremidade (em um lado Y1 e um lado Y2) que se estende ao longo de uma direção do lado longo da parte de corpo principal 21. Conforme ilustrado na Figura 3, cada parte de fixação 22 inclui uma superfície de fixação plana 22a a um lado da superfície interna 21a. Na parte de fixação 22, vários orifícios de passagem 22b são providos para penetrar na superfície de fixação plana 22a em uma direção da espessura (direção X) e para ser espaçada uma da outra por uma distância predeterminada. Uma área plana (a quantidade de projeção do flange) da parte de fixação 22 é aumentada na proximidade de cada orifício de passagem 22b para estar em conformidade com uma forma circular precisa do orifício de passagem 22b. Além disso, os orifícios de passagem 22b são formados em seis posições em cada da parte direita e da parte esquerda da parte de fixação 22, cada uma da qual se estende na direção Z. Cada um dos orifícios de passagem 22b é formado em uma posição correspondente a um respectivo orifício de parafuso 16 (vide Figura 1) formado na seção de fixação 15 da parte de extremidade lateral do corpo principal do motor 10 (vide Figura 1). A parte de fixação 22 é um exemplo de "uma parte

da borda" da presente invenção. O orifício de passagem 22b é um exemplo de "uma segunda parte de fixação do corpo principal" da presente invenção.

[0066] Resina de poliamida é usada para a TCC 20 e para a tampa da cabeça 60 (vide Figura 1). Tal material de resina inclui um coeficiente de expansão linear que é maior do que um coeficiente de expansão linear da liga de alumínio que formam o corpo principal do motor 10. Deste modo, a expansão térmica ou encolhimento térmico (tensão térmica) é mais provável de ocorrer na TCC 20 e/ou na cobertura da cabeça 60 do que na liga de alumínio do corpo principal do motor 10. Por exemplo, a uma temperatura idêntica a uma temperatura de um estado em que a TCC 20 é montada sobre o corpo principal do motor 10 durante a fabricação do motor 100 (na transferência de fábrica), a expansão térmica e o encolhimento térmico não ocorrem na TCC 20. Por outro lado, a TCC 20 é aquecida pelo corpo do motor principal 10 (a cabeça do cilindro 1 e o bloco de cilindros 2) que produz calor após o arranque do motor 100, e, assim, a expansão térmica ocorre na proximidade da parte do corpo principal 21. Além disso, conforme o corpo principal do motor 10 arrefece depois que o motor 100 para, a proximidade da parte de corpo principal 21 da TCC 20 encolhe termicamente do estado em que a proximidade da parte do corpo principal 21 é expandida. Além disso, em um caso em que o motor 100 é sujeito a um aparelho de ar do lado de fora de uma temperatura baixa, mais encolhimento térmico ocorre na proximidade do corpo principal 21 da TCC 20.

[0067] Quando a TCC 20 é vista de um lado da superfície inversa (um lado para o qual o bloco de cilindros 2 (vide Figura 1) está fixado) na direção da seta X2, uma parte de ranhura 22c é formada em um lado da superfície de fixação 22a da parte de fixação 22, tal como ilustrado na Figura 3. Um lado de uma parte de base (uma parte de raiz)

do elemento de vedação 50 (vide Figura 4) que é feito de um material incluindo elasticidade é montado na parte de ranhura 22c. Então, como ilustrado na Figura 4 e na Figura 7, uma parte de vedação 52a do elemento de vedação 50 que se projeta a partir da parte de ranhura 22c está em contato com uma superfície de vedação 10c, que será descrita abaixo, da seção de fixação 15 do corpo principal do motor 10. Além disso, como ilustrado na Figura 3, da TCC 20 é provida com a parte de segurança do vedante de óleo 23 formada em uma configuração em recesso e incluindo o orifício de passagem 23a. A parte de segurança do vedante 23 é formada em uma parte do lado inferior (o lado da Z2) da parte de corpo principal 21, na proximidade de uma parte central da parte de corpo principal 21 na direção Y. A parte de segurança do vedante 23 é um exemplo de "uma parte em recesso" da presente invenção.

[0068] Tal como ilustrado na Figura 7, o orifício de passagem 23a da parte de segurança do vedante de óleo 23 penetra a parte de corpo principal 21 na direção da espessura (direção X). Além disso, um vedante de óleo 6, incluindo uma forma anelar está fixado à parte de segurança do vedante de óleo 23. Uma parte periférica externa do vedante de óleo 6 é encaixada por pressão a uma superfície interna 23c do orifício de passagem 23a. Além disso, o vedante de óleo 6 inclui um lábio de vedação 6a que está em contato com uma superfície externa 40a do eixo de manivelas 40 e desliza na mesma. Na superfície interna 23c do orifício de passagem 23a, uma parte de prevenção de saída 23b incluindo uma forma anular é formada para sobressair em uma direção de redução de diâmetro na qual o diâmetro é reduzido. Um diâmetro externo do vedante de óleo 6 é maior, por uma pequena quantidade, do que um diâmetro interior da superfície interna 23c da parte de segurança do vedante de óleo 23. Por conseguinte, o vedante de óleo 6 é encaixado por pressão na parte de segurança do vedante de óleo

23 e fixado ao mesmo. Em um caso em que uma pressão interna de uma parte de espaço V da TCC 20 é menor do que uma pressão externa (pressão atmosférica), o vedante de óleo 6 está em contato com a parte de prevenção de saída 23b, e, assim, o vedante de óleo 6 é impedido de cair no interior do bloco de cilindros 2 do lado X1.

[0069] Tal como ilustrado na Figura 1, parafusos de ressalto 90 (doze partes no total) são aparafusados nos respectivos orifícios de parafuso 16 através dos respectivos orifícios de passagem 22b em um estado em que a TCC 20 é aplicada à parte de extremidade lateral do corpo principal do motor 10 de um lado frontal (lado X2), e, consequentemente, a TCC 20 é fixa a um lado lateral do corpo principal do motor 10. Aqui, conforme ilustrado nas Figuras 4 a 6, cada parafuso de ressalto 90 inclui uma parte de cabeça 91 incluindo uma parte em forma de flange 91a, uma parte de grande diâmetro 92 ligada à parte de cabeça 91 e formado por uma superfície lateral plana e suave 92a, e uma parte roscada 93, cujo diâmetro é menor do que a parte de grande diâmetro 92. Um diâmetro externo da parte em forma de flange 91a é um tamanho maior do que uma parte de extremidade superior da parte de cabeça 91. O parafuso de ressalto 90 é um exemplo de um "segundo elemento de fixação" da presente invenção.

[0070] Quando o parafuso de ressalto 90 é aparafusado no orifício de parafuso 16 através do orifício de passagem 22b, tal como ilustrado na Figura 4, uma superfície de extremidade de uma parte escalonada 94 formada entre a parte de grande diâmetro 92 e a parte roscada 93 é posta em contato com a superfície de vedação 10c da seção de fixação 15, de modo circunferencial, e, portanto, uma altura H2 da parte de grande diâmetro 92 da superfície de vedação 10c a uma superfície inferior da parte de cabeça 91 (a parte em forma de flange 91a) é determinada sem ambiguidades. Assim, porque o elemento de vedação 50 está ensanduichado entre a TCC 20 e a seção de fixação 15 (o

corpo principal do motor 10), a TCC 20 está segura em um estado em que a superfície de fixação 22a da parte de fixação 22 sobe da superfície de vedação 10c com uma distância de folga H1 (igual a ou maior do que cerca de 0,5 mm e igual ou menor do que cerca de 3 mm) é provida entre a superfície de fixação 22a e a superfície de vedação 10c. Além disso, em um estado em que o parafuso de ressalto 90 é inserido no orifício de passagem 22b, a superfície lateral externa 92a da parte de grande diâmetro 92 fica de frente de uma superfície interna 22e do orifício de passagem 22b ao longo da direção da espessura da parte de fixação 22 (a direção X). Neste momento, tal como ilustrado na Figura 7, em um estado em que a parte de extremidade dianteira 41 do eixo de manivelas 40 é inserido no orifício de passagem 23a, o vedante de óleo 6 está fixado ao eixo de manivelas 40. Além disso, devido ao vedante de óleo 6, ele é configurado de tal de maneira que o óleo no interior da caixa de manivelas 3 (vide Figura 1) não escapa para o exterior do corpo principal do motor 10a partir de uma proximidade em torno do eixo de manivelas 40.

[0071] Aqui, como ilustrado nas Figuras 4 e 5, a primeira modalidade está configurada de tal modo que uma folga predeterminada S é gerada entre a superfície interna 22e do orifício de passagem 22b e a superfície lateral externa 92a da parte de grande diâmetro 92 do parafuso de ressalto 90 inserido no orifício de passagem 22b. A folga S é determinada por um tamanho de um diâmetro interno d1 do orifício de passagem 22b de modo que a folga S inclui um tamanho que pode absorver um desvio de posição do orifício de passagem 22b (parte de fixação 22) que é causada por, pelo menos, um de expansão térmica da TCC 20 e de encolhimento térmico da TCC 20. Ou seja, o diâmetro interno d1 de cada um dos orifícios de passagem 22b é predefinido de tamanho que assegura que a folga S seja provida entre a superfície interna 22e o orifício de passagem 22b e a superfície lateral externa

92a da parte de grande diâmetro 92. A folga S inclui o tamanho que é igual ou maior do que uma quantidade de um desvio de posição (a quantidade de movimento) do orifício de passagem 22b dentro de um plano Y - Z que está associado com o alongamento (encolhimento) da parte de fixação 22, em um caso em que, pelo menos, um de expansão térmica e de encolhimento térmico TCC 20 ocorre devido a uma mudança de temperatura.

[0072] Além disso, os tamanhos dos diâmetros internos d1 do respectivo orifício de passagem 22b diferem uns dos outros dependendo das posições em que os orifícios de passagem 22b são formados. Como ilustrado na Figura 3, a dimensão do diâmetro interno d1 é definida individualmente, de acordo com uma distância (uma distância plana no plano Y - Z) do eixo de manivelas 40 (o vedante de óleo 6). Na primeira modalidade, o diâmetro interno d1 é definido de tal maneira que a folga S entre a superfície interna 22e do orifício de passagem 22b e a superfície lateral externa 92a da parte de grande diâmetro 92 torna-se maior que a distância do vedante de óleo 6 para o correspondente orifício de passagem 22b. Ou seja, como ilustrado nas Figuras 3 e 4, no orifício de passagem 22b posicionado a uma distância L1 do vedante de óleo 6, a qual é relativamente perto do vedante de óleo 6, o diâmetro interno d1 é definido para incluir uma dimensão relativamente pequena. Em contraste, no orifício de passagem 22b posicionado a uma distância L2 ($L2 > L1$) do vedante de óleo 6, o qual está relativamente longe do vedante de óleo 6, o diâmetro interno d1 é definido para incluir uma dimensão relativamente grande, tal como ilustrado nas Figuras 3 e 5.

[0073] A razão para cada um dos diâmetros interior d1 ser definido tal como descrito acima é como se segue. A TCC 20 feita de resina de poliamida inclui um coeficiente α de expansão linear que inclui uma certa magnitude. O α coeficiente de expansão linear é uma proprieda-

de física que indica uma taxa na qual um comprimento L de uma mudança de elementos (expande) em um caso em que a temperatura aumenta em 1K (grau). Além disso, uma quantidade de alongamento ΔL é obtida a partir da quantidade de alongamento $\Delta L = \text{coeficiente de expansão linear } \alpha \times \text{Comprimento } L \text{ do elemento } X \text{ aumento da temperatura } \Delta T$. No orifício de passagem 22b que está longe do vedante de óleo 6 pela distância L1. A quantidade de alongamento $\Delta L_a = \alpha \times L_1 \times \Delta T$. No orifício de passagem 22b que está longe do vedante de óleo 6 pela distância L2, a quantidade de alongamento $\Delta L_b = \alpha \times L_2 \times \Delta T$ é obtida. Nestes casos, as quantidades de alongamento ΔL nos respectivos orifícios de passagem 22b aumentam em proporção com as respectivas distâncias do vedante de óleo 6.

[0074] Com base na razão acima descrita, o diâmetro interno d1 do orifício de passagem 22b que está próximo ao vedante de óleo 6 é relativamente pequeno, e o diâmetro interno d1 do respectivo orifício de passagem 22b é formado para se tornar maior de um modo passo-a-passo conforme os orifícios de passagem 22b se tornam mais longes do vedante de óleo 6. No caso em que o tamanho da folga S entre a superfície interna 22e do orifício de passagem 22b e a superfície lateral externa 92a da parte de grande diâmetro 92 é uma largura Sa na Figura 4 ilustrando o orifício de passagem 22b que está afastado da parte de segurança do vedante de óleo 23 pela distância L1, uma largura Sb da folga S entre a superfície interna 22e do orifício de passagem 22b e a superfície lateral externa 92a da parte de grande diâmetro 92 na Figura 5 ilustra o orifício de passagem 22b que está afastado da parte de segurança do vedante de óleo 23 pela distância L2 inclui uma relação de largura $S_b = \text{Largura } S_a \times (\text{Distância } L_2 / \text{Distância } L_1)$. Embora não mostrado, no mais próximo orifício de passagem 22b da parte de fixação 22, o qual está mais próximo ao vedante de óleo 6, é provida a folga S incluindo uma largura que é

menor que a largura S_a (vide Figura 9). Neste caso, o diâmetro interno d_1 é o menor.

[0075] Além disso, como ilustrado na Figura 2, há um caso em que a folga S corresponde à folga S a um lado de uma direção de uma seta A que se torna mais afastada do eixo de manivelas 40, quando a TCC 20 se expande termicamente. Neste caso, a folga S pode absorver o desvio de posição do orifício de passagem 22b na direção da seta A , que se torna longe do eixo de manivelas 40. Há outro caso em que a folga S corresponde à folga S a um lado de uma direção da seta B , que se torna mais perto ao eixo de manivelas 40 quando a TCC 20 encolhe termicamente. Neste caso, a folga S pode absorver o desvio de posição do orifício de passagem 22b na direção da seta B , que se torna mais próxima ao eixo de manivelas 40. Por conseguinte, como ilustrado nas Figuras 4 e 5, a folga S é assegurada em ambos os lados da parte de grande diâmetro 92 (isto é, no lado da direção da seta A e o lado da direção da seta B na Figura 2).

[0076] Além disso, na primeira modalidade, o parafuso de ressalto 90 do que um padrão é unificado (por exemplo, "um tamanho M8") é usado para todos os orifícios de passagem 22b. Por conseguinte, em um caso em que um diâmetro externo da parte de grande diâmetro 92 é φD_2 (constante), na Figura 4, o diâmetro interno d_1 do orifício de passagem 22b é definido como diâmetro interno $d_1 = \text{diâmetro externo } D_2 + 2 \times \text{Largura } S_a$. Na Figura 5, o diâmetro interno d_1 do orifício de passagem 22b é definido como diâmetro interno $d_1 = \text{diâmetro externo } D_2 + 2 \times \text{Largura } S_b$.

[0077] Como exemplo, em um caso da resina de poliamida, cada vez se tornando mais longe da parte de segurança do vedante de óleo 23 por 100 mm, a largura da folga S (a largura S_a na Figura 4) tem de ser assegurada em igual a ou maior do que aproximadamente 0,8 mm, de igual a ou menor do que cerca de 1,0 mm. Em uma posição que

está longe em 300 mm, é ideal que uma largura da folga S seja definida para ser três vezes maior do que uma largura da folga S a uma posição que é afastada por 100 mm. Nas Figuras 4 e 5, um estado em que a expansão térmica ou o encolhimento térmico não ocorre com a TCC 20 (ou seja, um estado no qual o parafuso de ressalto 90 é simplesmente aparafusado no orifício do parafuso 16 e a TCC 20 é fixada ao corpo principal do motor 10) e a TCC 20 é montada sobre o corpo principal do motor 10 através do elemento de vedação 50. Neste caso, um estado é mostrado, em que um eixo do parafuso de ressalto 90 (um centro do orifício de parafuso 16 (tomado com a linha tracejada curta) e um centro do orifício de passagem 22b com o outro, e a folga S é gerada em torno da superfície lateral externa 92a da parte de grande diâmetro 92. Na verdade, tal como ilustrado na Figura 6, o orifício de passagem 22b é desviado e é movido no plano Y - Z em relação ao eixo do parafuso de ressalto 90 em uma gama da largura Sa ou da largura Sb de acordo com a variação de temperatura da TCC 20.

[0078] Além disso, na primeira modalidade, o valor máximo do diâmetro interno d1 do orifício de passagem 22b da TCC 20 é menor do que um diâmetro externo D3 (vide Figura 6) da parte em forma de flange 91a da parte de fixação 22 do parafuso de ressalto 90, a parte em forma de flange 91a que está em contato com uma superfície superior 22d. Mais especificamente, como ilustrado na Figura 6, o diâmetro externo D3 da parte em forma de flange 91a é definido para ser igual ou maior do que duas vezes a diferença entre o diâmetro interno d1 do orifício de passagem 22b da TCC 20 e uma metade de um tamanho do diâmetro externo D2 da parte de grande diâmetro 92 do parafuso de ressalto 90 ($D3 \geq (d1 - D2/2)$). Deste modo, em um caso em que a expansão térmica ocorre para a TCC 20 e o orifício de passagem 22b que está posicionado mais longe da parte de segurança do vedante de óleo 23 é significativamente posicionalmente desviado em

conjunto com a parte de fixação 22 na direção da seta A, a folga S, que é grande, ocorre entre a superfície interna 22e do orifício de passagem 22b e a superfície lateral externa 92a da parte de grande diâmetro 92. Mesmo neste caso, porque a relação dimensional de $D3 \geq (d1 - D2/2)$ é estabelecida, uma parte da extremidade da parte em forma de flange 91a possuindo um diâmetro externo U3 está configurada para estar facilmente em contato com a superfície superior 22d na proximidade do orifício de passagem 22b da parte de fixação 22, com um "comprimento de engate" predeterminada provido na parte de extremidade da parte em forma de flange 91a.

[0079] Além disso, como ilustrado nas Figuras 1 e 2, a TCC 20 e a cobertura de cabeça 60 são unidas umas às outras com a utilização de um parafuso (não mostrado), e a TCC 20 e o cárter 3 são unidos um ao outro com o uso de um parafuso (não mostrado). Em cada uma das partes unidas, um elemento de vedação, que não é mostrado é ensanduichado.

[0080] Além disso, na primeira modalidade, como ilustrado na Figura 3, o par de orifícios de passagem 26 que penetra a cada TCC 20 na direção da espessura (direção X) é provido na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23. Cada parte dos orifícios de passagem 26 é provida de modo que a TCC 20 seja fixada ao corpo principal do motor 10 com um parafuso de fixação 95 (vide Figura 2). Além disso, como ilustrado na Figura 7, cada um dos pares de orifícios de passagem 26 é formado na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 em um estado em que uma linha central C1 do orifício de passagem 26 está afastada da superfície interna 23c do orifício de passagem 23a por uma distância L3 ao longo da direção Z. Além disso, os orifícios de passagem 26 intercalam entre os mesmos a parte de segurança do vedante de óleo 23 (o eixo de manivelas 40) a partir do lado Z1 e do lado Z2 de um modo que os orifícios de passagem 26

são dispostos com intervalos angulares iguais de cerca de 180 graus (vide Figura 3) em relação a uma linha central C2 do eixo de manivelas 40. O orifício de passagem 26 é um exemplo de "uma primeira parte de fixação do corpo principal" da presente invenção e o parafuso de fixação 95 é um exemplo de "um primeiro elemento de fixação" da presente invenção.

[0081] Cada orifício de passagem 26 está configurado de um modo tal que um elemento em colar 7 feito de metal incluindo aço inoxidável, por exemplo, e o parafuso de fixação 95 estão coaxialmente inseridos no orifício de passagem 26. Conforme ilustrado na Figura 7, cada elemento em colar 7 inclui partes de flange 7a e 7b formadas circumferencialmente em partes do elemento em colar 7, que estão posicionadas em um lado interior das partes de extremidade, em direção ao lado longo (na direção Z) por distâncias predeterminadas. Cada uma das partes de flange 7a e 7b se projeta para o exterior (em uma direção para longe da linha central C1 do orifício de passagem 26) a partir de uma superfície circumferencial externa do elemento em colar 7. A parte de flange 7a é formada em um lado X1 do elemento em colar 7 e a parte de flange 7b é formada em um lado X2 do elemento em colar 7. Além disso, o parafuso de fixação 95 inclui uma parte de cabeça 96 e uma parte roscada 97 ligada à parte de cabeça 96. Uma configuração do orifício de passagem 26, do elemento em colar 7 e do parafuso de fixação 95 na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 ilustrada na Figura 7 é comum entre o lado Z1 e o lado Z2, e, por conseguinte, a Figura 8 ilustra a configuração do orifício de passagem 26, do elemento em colar 7 e do parafuso de fixação 95 no único lado Z2.

[0082] Tal como ilustrado na Figura 8, em detalhes, uma parte 26a de recesso é formada no lado X2 do orifício de passagem 26, e a parte em recesso 26a é rebaixada para o lado X1 de modo a envolver cir-

cunferencialmente. Além disso, o elemento em colar 7 é formado em uma forma cilíndrica e é configurado de tal maneira que o parafuso de fixação 95 é inserido em um interior do elemento em colar 7. Em uma parte circunferencial externa 7c do elemento em colar 7, o par de partes de flange 7a e 7b cada circunferencial saliente na direção afastada da linha central C1 do orifício de passagem 26 é formada integralmente. Na parte circunferencial externa 7c do elemento em colar 7, as partes de flanges 7a e 7b são formadas no lado X1 e no lado X2, respectivamente.

[0083] Além disso, um diâmetro externo do elemento em colar 7 é formado para ser menor do que o diâmetro interior U1 da parte cilíndrica 12a no lado X2 das partes em recesso de posicionamento 12 do corpo principal do motor 10. Como um resultado, é configurada de tal forma que, conforme o elemento em colar 70 é inserido nas partes em recesso de posicionamento 12, o elemento em colar 7 é fixado na parte em recesso de posicionamento 12. Neste momento, a parte de flange 7a no lado X1 é configurada de tal forma que uma superfície de extremidade 70a do lado do corpo principal do motor 10 (o lado X1) está em contato com a superfície 2b do corpo principal do motor 10. Além disso, uma parte de extremidade 71 do elemento em colar 7 no lado X1 está configurada para não estar em contato com a parte escalonada 12c das partes em recesso de posicionamento 12 do corpo principal do motor 10. Ou seja, uma folga é provida entre a parte de extremidade 71 do elemento em colar 7 e a parte escalonada 12c. Além disso, uma certa folga (não mostrada) é provida entre o elemento em colar 7 e a parte cilíndrica 12a.

[0084] Além disso, no lado X2, o diâmetro externo do elemento em colar 7 é maior do que o diâmetro interno U1 do orifício de passagem 26 da TCC 20 por uma pequena quantidade. Como resultado, é configurado de tal maneira que o elemento em colar 7 é preso no orifício de

passagem 26, conforme o elemento em colar 7 é inserido (encaixado por pressão) no orifício de passagem 26. Nesta altura, e a superfície de extremidade 70b da parte de flange 7b a um lado oposto ao corpo principal do motor 10 (o lado X2) entra em contato com a superfície interna 21a da parte de corpo principal 21 da TCC 20 (uma superfície em um lado do corpo principal do motor 10), e uma parte de extremidade 72 do elemento em colar 7 no lado X2 e uma superfície externa 21b da parte de corpo principal 21 da TCC 20 vem a ser substancialmente nivelada com a outra.

[0085] Além disso, conforme uma parte de extremidade do elemento em colar 7 no lado X1 (a parte que fica no lado X1 em relação à parte de flange 7a) é inserida nas partes em recesso de posicionamento 12 e uma parte de extremidade do elemento em colar 7 no lado X2 (a parte que fica no lado X2 em relação à parte de flange 7b) é inserida (encaixada por pressão) dentro do orifício de passagem 26, o posicionamento da TCC 20 em relação ao corpo principal do motor 10 em uma direção no plano que é ortogonal ao eixo de manivelas 40 (na direção Y e direção Z) é conduzido. Além disso, como a parte de flange 7a está em contato com a superfície 2b do bloco cilíndrico 2 e a parte de flange 7b está em contato com a superfície interna 21a da TCC 20, a TCC 20 é posicionada em relação ao corpo principal do motor 10 na direção X, em que o eixo de manivelas 40 se estende.

[0086] O parafuso de fixação 95 inclui a parte de cabeça 96, a parte roscada 97 na qual uma rosca macho é formada, e uma parte de flange 98. Em um estado em que a parte de flange 98 está em contato com a superfície externa 21b no lado X2 da TCC 20, o parafuso de fixação 95 está configurado de modo que o lado X1 da parte de parafuso 97 engata por enroscamento com o orifício roscado 12b da parte em recesso de posicionamento 12 do corpo principal do motor 10, do orifício roscado 12, o qual inclui a rosca fêmea.

[0087] Além disso, como ilustrado na Figura 7, um raio R1 da parte de flange 98 é maior do que o comprimento L3 entre a linha central C1 do orifício de passagem 26 e a superfície interna 23c da parte de segurança do vedante de óleo 23. Em consequência, uma proximidade de uma parte da borda externa da parte de flange 98, a parte de extremidade externa que está em um lado da parte de segurança do vedante de óleo 23, está configurada para se projetar na direção do eixo de manivelas 40, de modo a cobrir, do lado X2, parte de uma parte da parte de segurança do vedante de óleo 23, a parte em que o vedante de óleo 6 é inserido. Como resultado, mesmo em um caso em que a pressão interna da parte de espaço em V da TCC 20 é maior do que a pressão externa (pressão atmosférica) e deste modo o vedante de óleo 6 é movido para o lado X2, o vedante de óleo 6 vem a estar em contato com partes (duas partes dispostas em um intervalo entre elas de 180 graus) da parte de flange 98, as partes que se projetam para o orifício de passagem 23a. Consequentemente, o vedante de óleo 6 é impedido de cair do lado X2.

[0088] Além disso, como ilustrado na Figura 8, um elemento de vedação 8 formado em forma de anel está ligado a uma superfície da parte de flange 98 no lado X1. O elemento de vedação 8 é montado na parte em recesso 26a, que se encontra em uma abertura do orifício de passagem 26 em X2, desse modo, veda entre a parte de flange 98 do parafuso de fixação 95 e a superfície externa 21b da TCC 20 na proximidade do orifício de passagem 26. Por conseguinte, o óleo no interior do corpo principal do motor 10 é impedido de vazrar para fora em direção à superfície externa 21b da TCC 20 a partir de um espaço entre uma parte cilíndrica da parte em colar 7 e o orifício de passagem 26. O elemento de vedação 8 é um exemplo de "um material de vedação" da presente invenção. Além disso, como ilustrado na Figura 2, o par de orifícios de passagem 26 é formado em posições que são afas-

tadas da cadeia de comando 4 de modo que os elementos em colar 7 e os parafusos de fixação 95 que são inseridos nos respectivos orifícios de passagem 26 não interfiram com (não estejam em contato com) a cadeia de comando 4.

[0089] Além disso, é configurada de tal forma que uma certa folga é provida também entre uma superfície interna do elemento em colar 7 e uma parte circunferencial externa do parafuso de fixação 95 em um estado em que o elemento em colar 7 é inserido no orifício de passagem 26. Neste caso, o diâmetro interno do elemento em colar 7 é definido de tal maneira que o tamanho da parte de folga entre o elemento em colar 7 e o parafuso de fixação 95 é igual ou menor do que um valor admissível de um desvio de posição do lábio de vedação 6a em relação ao eixo de manivelas 40. Por conseguinte, na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23, uma deformação (a expansão térmica e o encolhimento térmico) da TCC 20 é menos provável de ocorrer, e um desvio de um eixo do lábio de vedação 6a em relação ao eixo de manivela 40 é mantido também ser igual ou menor do que um valor permitido. Como resultado, o óleo (lubrificante) no interior do corpo principal do motor 10 é restrito de vazamento do lábio de vedação 6a para o exterior, e o vedante de óleo 6 (o vedante de óleo 6a) é restrito de abrasão excessivamente.

[0090] Quando a TCC 20 é montada, por um lado, a parte de flange 7b do elemento em colar 7 é encaixado no orifício de passagem 26 da TCC 20 a partir de um lado da superfície interna 21a. Neste momento, a superfície de extremidade 70b da parte de flange 7b no lado X2, que serve como uma parte de batente, é posta em contato com a superfície interna 21a da parte de corpo principal 21. Em seguida, aplicando-se a TCC 20 para o bloco de cilindros 2, a parte de flange 7a do elemento em colar 7 é inserida na parte em recesso de posicionamento 12 do bloco de cilindro 2. Neste momento, a parte cilíndrica que está

em um lado da extremidade distal (o lado X1) em relação à parte de flange 7a permanece no meio da parte cilíndrica 12a das partes em recesso de posicionamento 12 e é inserida na mesma, sem gerar um espaço, e a superfície de extremidade 70a da parte de flange 7a no lado X1, que serve como uma parte de batente, é trazida em contato com a superfície 2b do bloco cilíndrico 2. Uma vez que uma distância entre as partes de flange 7a e 7b na direção X é uniforme entre os elementos em colar 7, a TCC 20 continua a estar a uma certa distância de folga H3 em relação ao bloco de cilindro 2 (vide Figura 7). Em seguida, o parafuso de fixação 95 é inserido no elemento em colar 7 e a parte roscada 97 é aparafusada no orifício roscado 12b da parte em recesso de posicionamento 12.

[0091] Como descrito acima, a parte da parte de corpo principal 21 na proximidade da parte de segurança do vedante 23 da TCC 20 feita de resina é presa ao bloco de cilindros 2 com precisão, com os dois parafusos de fixação 95. Neste momento, não só aquele orifício de passagem 23a inclui a precisão de posição em relação ao eixo de manivelas 40 no plano Y - Z, mas também que a parte de corpo principal 21 é restrita de modo que o desvio de posição (a expansão térmica ou o encolhimento térmico) não ocorre na parte na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 em uma direção axial do eixo de manivelas 40 (na direção X). Por outro lado, as partes de fixação 22 que correspondem às partes de borda da parte do corpo 21 estão montadas no corpo principal do motor 10 com as doze peças de parafusos de ressalto 90 de maneira que as partes de fixação 22 podem ser posicionalmente desviadas em relação à parte principal do motor 10. Isto é, como ilustrado na Figura 2, enquanto a parte de corpo principal 21 está contida na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23, a deformação da parte de corpo 21 é apropriadamente absorvida pelas folgas S providas dentro dos respectivos orifícios de

passagem 22b (vide Figura 4), mesmo em um caso em que a parte de corpo 21 recebe um efeito térmico do corpo principal do motor 10 (vide Figura 1) e, em seguida, é expandida termicamente expande ou encolhida termicamente. Assim, não importa o ambiente do uso do motor 100 (vide Figura 1) se encontra, independentemente de um arranque e parada do motor 100, a precisão posicional de fixação do vedante de óleo 6 em relação ao eixo de manivelas 40 é mantida, e a parte de corpo 21 não incha ou não é amassada na direção axial do eixo de manivelas 40 (na direção X), mesmo a uma parte que está afastada do eixo de manivelas 40, e um estado em que a parte de corpo 21 é montada de forma adequada pelos doze parafusos de ressalto 90 e o elemento de vedação 50 disposto em um lado interior em relação aos parafusos de ressalto 90 (uma estrutura de fixação da cobertura) é mantida.

[0092] Além disso, o bloco de cilindro 2 inclui uma parte de extremidade lateral 10A (vide Figura 1) formada em uma forma retangular, da qual na direção do lado maior é a direção Z e da qual uma direção lateral curta é a direção Y, e a abertura para a TCC 20. Além disso, a seção de fixação 15 da parte de extremidade lateral 10a inclui a superfície de vedação 10c (vide Figura 1) que é formada a partir de um lado de cobertura da cabeça 60 para o cárter 3 de modo a incluir uma configuração coplanar e uma forma circunferencial.

[0093] Na primeira modalidade, como ilustrado nas Figuras 10 e 11, o elemento de vedação 50 é formado em uma forma anelar de uma maneira transparente. O elemento de vedação 50 é formado por uma parte de base 51 incluindo larguras de duas etapas, uma parte de vedação 52a (vide Figura 10) e uma parte de vedação 52b (vide Figura 11). A parte de vedação 52a é formada integralmente, estendendo uma grande parte 51a da parte de base 51. Cada uma das Figuras 10 e 11 ilustra uma configuração em seção transversal do elemento de

vedação 50 em um estado normal em que o elemento de vedação 50 não é pressionado contra a direção do bloco de cilindros 2.

[0094] O elemento de vedação 50 inclui diferentes configurações em seção transversal entre em uma direção do lado longo (uma direção superior e inferior da parte de extremidade lateral 10a (vide Figura 1)) e em uma direção de lado curto (uma direção horizontal) que é ortogonal à direção de lado longo. Como ilustrado na Figura 10, tal como a configuração da seção transversal na direção de lado longo, a parte de vedação 52a, incluindo uma parte de extremidade distal 53a formada por uma superfície plana está ligada à parte de largura 51a da parte de base 51. Além disso, uma parte saliente para além da superfície de fixação 22a é a parte de vedação 52a, e a parte de vedação 52a inclui uma largura W_a . Na Figura 3, a parte de vedação 52a é uma parte que é para ser fixada a uma região P da superfície de fixação 22a, a região P, que se estende na direção superior e inferior em cada um do lado Y1 e do lado Y2. A Figura 10 ilustra uma configuração em corte transversal tomada ao longo da linha 160 - 160 em um caso em que o elemento de vedação 50 é ligado às partes de ranhura 22c das regiões P que se estendem na direção superior e inferior na Figura 3.

[0095] Em contraste, como a configuração de corte transversal do elemento de vedação 50 na direção do lado curto (na direção horizontal da parte de extremidade lateral 10a (vide Figura 1)), a parte de vedação 52b ligada à parte ampla 51a da parte de base 51 inclui uma parte de extremidade distal 53b, tal como ilustrado na Figura 11. A parte de extremidade distal 53b inclui uma configuração de protrusão-e-recesso, em que uma configuração de dente de serra é repetida continuamente por muitas vezes (quatro vezes) a partir de uma parte de extremidade em um lado superior (o lado Z1) a uma parte de extremidade em um lado inferior (o lado Z2) em uma direção da largura (no presente caso, a direção Z). Aqui, a parte de extremidade distal 53b é

formada na configuração de protrusão-e-recesso, incluindo as configurações de dente de serra (uma forma de goteira de quatro camadas) que são assimétricos na direção Z em relação a uma linha vertical L5 (linha tracejada curta à tracejada longa) para a superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10 (desenhado com a linha tracejada dupla curto à tracejada longa). Neste caso, cada uma das partes de dente de serra 54b que forma a parte de extremidade distal 53b é formada com uma configuração em corte transversal, na qual uma quantidade de projeção Dx se projeta para o lado da superfície de vedação 10c na direção X1 aumenta na direção de uma parte de extremidade inferior da parte de vedação 52b, isto é, para o lado Z2. Além disso, a parte de extremidade distal 53b da parte de vedação 52b é constituída pelas quatro bordas das partes de dente de serra 54b que são paralelas uma com a outra na direção horizontal e são estendidas continuamente enquanto se mantém a configuração de corte transversal ilustrada na Figura 11. Além disso, a parte de vedação 52b inclui uma largura Wb.

[0096] Na Figura 3, a parte de vedação 52b é uma parte que é para ser fixada a uma região Q da superfície de fixação 22a da TCC 20, a região Q se estendendo na direção horizontal em cada lado Z1 e lado Z2. A Figura 11 ilustra uma configuração em corte transversal tomada ao longo da linha 170 - 170 em um caso em que o elemento de vedação 50 é ligado às partes de ranhura 22c das regiões Q que se estendem na direção horizontal na Figura 3. Em relação às partes de dente de serra de quatro níveis 54b, "a configuração de protrusão-e-recesso incluindo a configuração de dente de serra" da parte de extremidade distal 53b pode ser definida de acordo com o peso próprio da TCC 20. Isto é, a configuração de protrusão-e-recesso, incluindo a configuração de dente de serra pode ser uma configuração que pode restringir que a TCC 20 se move inadvertidamente em uma direção

para baixo de força gravitacional através da utilização de uma força de reação em uma direção superior, que é recebida pela superfície de vedação 10c, ou pode ser de uma configuração que pode definir um tamanho de tal força de reação.

[0097] O elemento de vedação 50, como um todo, está em contato com a superfície de vedação circunferencial 10c do corpo principal do motor 10 virada para a TCC 20 através da parte de vedação 52a (vide Figura 10) que sobressai a partir da superfície de fixação circunferencial 22a e a parte de vedação 52b (vide Figura 11). Isto é, em associação com a fixação pelos parafusos de ressalto 90, o elemento de vedação 50 está em contato próximo com a parte da parte de ranhura 22c e com a superfície de vedação 10c em um estado em que cada uma da parte de vedação 52a incluindo a parte de extremidade distal 53a e a parte de vedação 52b, incluindo a parte de extremidade distal 53b está dobrada na direção X1. Neste caso, como ilustrado na Figura 10, a parte de vedação 52a disposta de modo a corresponder à região P da parte de fixação 22 (vide Figura 3) está em contato com uma região de vedação 10e da superfície de vedação 10c que se estende na direção superior e inferior. Além disso, como ilustrado na Figura 11, a parte de vedação 52b disposta de modo a corresponder à região Q da parte de fixação 22 (vide Figura 3) está em contato com uma região de vedação 10f da superfície de vedação 10c que se estende na direção horizontal.

[0098] Aqui, na primeira modalidade, como ilustrado na Figura 12, é configurado de tal maneira que a parte de vedação 52b, incluindo as quatro partes de dente de serra 54b está dobrada na direção X1, e, consequentemente, a parte de vedação 52b está em contato com a superfície de vedação (região de vedação 10f) em um estado em que a parte de vedação 52b é deformada para uma configuração onde um componente de uma força de reação na direção para cima, fora da for-

ça de reação recebida da superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10, é maior do que um componente de uma força de reação na direção para baixo, fora da força de reação recebida da superfície de vedação 10c. A direção para baixo é uma direção em que a força da gravidade atua, e a direção para cima é uma direção oposta à direção em que a força da gravidade atua. Em outras palavras, em um caso em que a parte da parte de vedação 52b é elasticamente deformada, o elemento de vedação 50 é configurado para permanecer na forma (da forma ilustrada na Figura 12), onde o componente da força de reação na direção da direção para cima que é recebida pela superfície de vedação 10c é maior do que o componente da força de reação para a direção na direção para baixo, que é recebida pela superfície de vedação 10c, devido à deformação da parte de extremidade distal 53b da parte de vedação 52b. Por conseguinte, em um estado em que a TCC 20 é fixa ao corpo principal do motor 10 através da parte do elemento de vedação 50 estendida na direção lateral curta (direção horizontal), enquanto a distância da folga H1 é provida entre a TCC 20 e o corpo principal do motor 10, a parte de vedação 52 é deformada por uma força de fixação dos parafusos de ressalto 90. Nesta altura, a parte de vedação 52b é em (próximo) contato com a região da vedação 10f da superfície de vedação 10c, enquanto mantendo a configuração deformada, em um estado em que a força através da qual a parte de extremidade distal 53b da parte de vedação 52 tenta sempre desviar na direção superior (a direção Z1), mas não na direção inferior, funciona em um lado de dentro.

[0099] Além disso, em um estado em que a TCC 20 é fixa ao corpo principal do motor 10 a uma dimensão fixa com a utilização dos parafusos de ressalto 90 através do elemento de vedação 50 (vide Figura 12), quando o motor 100 é iniciado, o corpo principal do motor 10 vibra em pequenos movimentos. Neste momento, a TCC 20 se encontra em

um estado de elevação a partir do corpo principal do motor 10 por meio do elemento de vedação 50 pela distância da folga H1, e uma posição da TCC 20 em relação ao corpo principal do motor 10 na direção X é periodicamente alterada (aumentada ou reduzida), com uma ligeira amplitude de vibração (amplitude de vibração), em associação com a deformação elástica do elemento de vedação 50. Isto é, como ilustrado na Figura 13, uma vibração (um movimento alternativo fino) da TCC 20 na direção X repetitivamente aumenta e diminui uma força que empurra e comprime a parte de vedação 52b na direção X1. A parte de vedação 52b é repetitivamente deformada entre um estado C1 correspondente ao instante em que a distância da folga H1 torna-se relativamente grande e um estado C2 correspondente ao instante em que a distância da folga H1 torna-se relativamente pequena em relação ao estado C1. Durante isto, a parte de vedação 52b recebe a força de reação da superfície de vedação 10c, a força de reação que repete o incremento e decremento periodicamente.

[0100] Também neste caso, a força incluída na força de reação recebida da superfície de vedação 10c, a força cujo componente da força de reação na direção da direção superior (a direção Z1) é maior do que o componente da força de reação na direção da direção inferior (a direção Z2) atua para o interior da parte de vedação 52b, porque as quatro partes de dente de serra 54b providas na parte de extremidade distal 53b são formadas na configuração de protrusão-e-recesso, incluindo a configuração de dente de serra que é assimétrica na direção Z em relação à linha vertical L5 (a linha tracejada curta à tracejada longa) da superfície de vedação 10c. Por conseguinte, mesmo quando a TCC 20 vibra em pequenos movimentos, a força onde a parte de extremidade distal 53b (as quatro partes de dente de serra 54b) tenta desviar-se na direção superior é sempre agindo para o interior da parte de vedação achatada 52b enquanto se repete o incremento e o de-

remento. Em outras palavras, a parte do elemento de vedação 50 estendida no sentido do lado curto (direção horizontal) permanece em contato com a região da vedação 10f da superfície de vedação 10c, enquanto que a parte de vedação 52b sempre tenta movimentar-se para cima na direção e mantém a deformação dinâmica da configuração na superfície de vedação 10c, e a parte de vedação 52b não, pelo menos, desvia-se ou não deslize para baixo na direção inferior da superfície de vedação 10c, devido a pequenas vibrações da TCC 20.

[0101] Tal como indicado acima, independentemente do fato de o motor 100 estar sendo iniciado ou interrompido, a parte de vedação 52b do elemento de vedação 50 que se estende no sentido do lado curto (direção horizontal) está em contato com a região de vedação 10f da superfície de vedação 10c em um estado em que a parte de vedação 52b inclui a força potencial no mesmo, a força potencial que tenta desviar-se na direção superior da parte correspondente da superfície de vedação 10c estendida na direção horizontal.

[0102] Na parte de vedação 52a que inclui a parte de extremidade distal 53a formada pela superfície plana (vide Figura 10), o desvio da força na direção para cima (a direção Z1) que existe no interior da parte de vedação 52b (vide Figura 12) não atua para o interior da parte de vedação 52a, mesmo quando a parte de vedação 52a é deformada pela força de fixação dos parafusos de ressalto 90 (vide Figura 1). Mesmo no caso em que a parte de vedação 52a é posicionalmente desviada para baixo a partir da região de vedação 10e da superfície de vedação 10c estendida na direção superior e inferior, uma propriedade de vedação é mantida porque a direção na qual a parte de vedação 52a é deslocada e a direção em que a superfície de vedação 10c é estendida são iguais uma da outra. Além disso, a parte de vedação 52a e a parte de vedação 52b estão ligadas uma à outra na forma contínua em partes de canto do elemento de vedação 50. Além disso, ori-

ginalmente, a parte de vedação 52a formada na configuração de superfície plana é formada para incluir tal quantidade saliente (na direção X) que é esmagada na direção X1 com a distância de folga H1 para a esquerda, de forma semelhante ao estado em que a parte de vedação 52b é esmagada na direção X1 na distância de folga H1. Por conseguinte, é configurado em uma maneira que o óleo não vaze para fora também nas partes em que a respectiva parte de vedação 52a e a parte de vedação 52b são unidas umas às outras.

[0103] Além disso, na primeira modalidade, a largura Wb (vide Figura 11) da parte de vedação 52b que faz com que o desvio da força na direção para cima atue para o interior da parte de vedação 52b quando a parte de vedação 52b está dobrada na direção X1 é configurada para ser maior do que a largura Wa (vide Figura 10) da parte de vedação 52a que não é provida com a parte de vedação 52b e que não precisa fazer com que o desvio da força de na direção para cima atue para o interior ao ser deformada (isto é, largura Wb > largura Wa é estabelecida). Isto é porque a parte de extremidade distal 53b da parte de vedação 52b inclui as partes de dente de serra 54 de cujas extremidades distais são apontadas, e, assim, uma área de contato em relação à superfície de vedação 10c é inicialmente menor do que a parte de extremidade distal 53a formada pela superfície plana. Deste modo, a parte de vedação 52b é formada para incluir a maior largura Wb para assegurar a área de contato após a deformação (depois de ter sido vedada).

[0104] Além disso, na primeira modalidade, como ilustrado na Figura 12, a TCC 20 está fixada ao corpo principal do motor 10 com a utilização dos parafusos de ressalto 90 que pode manter a distância de folga H1. Aqui, cada parafuso de ressalto 90 inclui a parte de cabeça 91 com a qual uma ferramenta (não mostrada) engata, a parte de grande diâmetro 92 para definir a distância de folga H1, e a parte ros-

cada 93 de cujo diâmetro é menor do que o diâmetro da parte de grande diâmetro 92. Quando o parafuso de ressalto 90 é aparafusado no orifício de parafuso 16 através do orifício de passagem 22b, a superfície de extremidade da parte escalonada 94 entre a parte de grande diâmetro 92 e a parte roscada 93 é posta em contato circunferencial com a seção de fixação 15 (a superfície de vedação 10c). Por conseguinte, o estado fixado na dimensão fixa, em que a altura H2 da parte de grande diâmetro 92 da superfície de vedação 10c para a superfície inferior da parte de cabeça 91 é definida exclusivamente, é estabelecido. A TCC 20 é fixa em um estado onde a parte de fixação 22 é desligada do corpo principal do motor 10 pela distância de folga H1 porque o elemento de vedação 50 é intercalado entre o corpo principal do motor 10 e a TCC 20. A parte de vedação 52b do elemento de vedação 50 é achatada na direção X1 por uma quantidade predeterminada (a quantidade apropriada), e, assim, o elemento de vedação 50 empurra para fora a parte de fixação 22 na direção X2 e pressiona a parte de fixação 22 contra a superfície inferior da parte de cabeça 91. A configuração em torno do motor 100 e a TCC 20 de acordo com a primeira modalidade são formadas, como descrito acima.

[0105] Na primeira modalidade, podem ser obtidos os seguintes efeitos.

[0106] Na primeira modalidade, tal como descrito acima, o par de orifícios de passagem 26, através dos quais a TCC 20 está ligada ao corpo principal do motor 10 com a utilização dos parafusos de fixação 95, é provido na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 (orifício de passagem 23a) da TCC 20 (as posições em que as linhas de centro C2 dos orifícios de passagem 26 estão longe da superfície interna 23c da parte de segurança do vedante de óleo 23 pelo comprimento L3, respectivamente). Assim, mesmo em um caso em que a TCC 20 é deformada devido, por exemplo, à tensão térmica

(tensão atribuída à expansão térmica ou ao encolhimento térmico), a TCC 20 pode ser impedida de se deformar na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 uma vez que os orifícios de passagem 26 dispostos na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 são fixados ao corpo principal do motor 10 com os parafusos de fixação 95. Do mesmo modo, o vedante de óleo 6 (a vedação de lábio 6a) pode ser restrita de ser posicionalmente desviado devido à deformação da TCC 20, assegurando assim um desempenho de vedação suficiente fornecido pelo vedante de óleo 6. Além disso, o lábio de vedação 6a pode ser restrito de fricção excessiva.

[0107] Além disso, na primeira modalidade, o elemento de vedação 8 que veda entre a parte de flange 98 do parafuso de fixação 95 e a superfície externa 21b da TCC 20 nas proximidades dos orifícios de passagem 26. Por conseguinte, o elemento de vedação 8 pode restringir a fuga de óleo do motor dentre o elemento em colar 7 e o parafuso de fixação 95 que estão dispostos na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23, e do orifício de passagem 26.

[0108] Além disso, na primeira modalidade, os orifícios de passagem 26 são formados no lado interior (no lado da parte de segurança do vedante de óleo 23) em relação às partes de ligação 22. Assim, ao contrário de um caso em que as partes de fixação a serem fixadas ao corpo principal do motor 10 são formadas somente nas partes de fixação 22 que estão longe da parte de segurança do vedante de óleo 23, os orifícios de passagem 26 estão dispostos na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23. Por conseguinte, a deformação da TCC 20 pela parte de segurança do vedante de óleo 23 pode ser restrita facilmente.

[0109] Além disso, na primeira modalidade, os orifícios de passagem 26 são fornecidos, como o par, para intercalar o vedante de óleo da parte de fixação parte 23 entre as mesmas na direção Z. Assim, a

proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 pode ser fixada (presa) mais fortemente, e, consequentemente, a TCC 20 pode ser ainda mais restrita de ser deformada na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23. Como resultado, o vedante de óleo 6 pode ser impedido de desvio de posição, assegurando assim o desempenho de vedação de forma mais confiável.

[0110] Além disso, na primeira modalidade, os vários orifícios de passagem 22b dentro dos quais os respectivos parafusos de ressalto são inseridos 90 são providos, e os orifícios de passagem 26 estão dispostos na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 a um lado interior em relação aos orifícios de passagem 22b dispostos nas partes de fixação 22 da TCC 20. Consequentemente, a TCC 20 pode ser fixada ao corpo principal do motor 10 mais fortemente não apenas aos orifícios de passagem 26, mas também nos orifícios de passagem 22b. Além disso, porque a TCC 20 está fixada ao corpo principal do motor 10 no orifício de passagem 22b, o desvio de posição pode ser restrito de ocorrer não só na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 da TCC 20, mas também na parte de fixação 22, mesmo em um caso em que a TCC 20 é deformada.

[0111] Além disso, na primeira modalidade, a parte de flange 98 do parafuso de fixação 95 é provida para se projetar na direção do eixo de manivelas 40, de modo a cobrir parcialmente, do lado X2, a parte da parte de segurança do vedante de óleo 23 em que o vedante de óleo 6 é inserido. Assim, a parte de flange 98 do parafuso de fixação 95 é dada uma função de restringir o vedante de óleo 6 de cair fora do lado X2 no qual o vedante de óleo 6 é inserido na parte de segurança do vedante de óleo 23. Por conseguinte, não há necessidade de prover separadamente um elemento prevenção de queda do vedante de óleo dedicado, simplificando assim a configuração.

[0112] Além disso, na primeira modalidade, a TCC 20 é formada

pela resina de poliamida de cujo coeficiente de expansão linear é maior do que o coeficiente de expansão linear da liga de alumínio que forma o corpo principal do motor 10. Deste modo, mesmo em um caso quando a TCC 20 é facilmente deformada pela tensão térmica devido a que o coeficiente de expansão linear da TCC 20 é maior do que o coeficiente de expansão linear do corpo principal do motor 10, a TCC 20 pode ser impedida de se deformar na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23, porque os orifícios de passagem 26 dispostos na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 e fixados ao corpo principal do motor 10 com os parafusos de fixação 95 são providos. Por conseguinte, o deslocamento posicional do vedante de óleo 6, que é causado pela deformação da TCC 20 pode ser restringido de ocorrer.

[0113] Além disso, na primeira modalidade, o elemento em colar 7 é provido. O elemento em colar 7 inclui a parte circunferencial externa 7c, que está integralmente provida com o par de partes de flanges 7a e 7b de modo circunferencial que sobressai na direção afastada da linha central C2 do orifício de passagem 26, e o parafuso de fixação 95 é inserido no elemento em colar 7. Assim, através da inserção da parte rosada 97 do parafuso de fixação 95 ao elemento em colar 7 provido com as partes de flange 7a e 7b e anexando a TCC 20 ao corpo principal do motor 10, o posicionamento, na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23, da TCC 20 em relação ao corpo principal do motor 10 na direção em que o eixo de manivelas 40 é estendido pode ser realizado facilmente.

[0114] Além disso, na primeira modalidade, o parafuso de fixação 95 é preso em um estado em que a parte de flange 7b está em contato com a superfície interna 21a da parte de corpo principal 21 da TCC 20. Consequentemente, o posicionamento, nas proximidades da parte de segurança do vedante de óleo 23, da TCC 20 em relação ao corpo

principal do motor 10 na direção em que o eixo de manivelas 40 é estendido pode ser conduzido mais facilmente.

[0115] Além disso, na primeira modalidade, fazendo com que a parte de flange 7b esteja em contato com a superfície interna 21a e fazendo com que a parte de flange 7a esteja em contato com a superfície 2b do bloco cilíndrico 2, o posicionamento, nas proximidades da parte de segurança do vedante de óleo 23, da TCC 20 em relação ao corpo principal do motor 10 na direção X pode ser completada apenas com o elemento em colar 7. Isto é, não há necessidade de se considerar a tolerância de outros elementos (o corpo principal do motor 10 e a TCC 20) que não seja o elemento em colar 7, aumentando assim a precisão do posicionamento. Assim, também o posicionamento na direção X do vedante de óleo 6 assegurado pela parte de segurança do vedante de óleo 23 da TCC 20 pode ser realizado com precisão.

[0116] Além disso, na primeira modalidade, que está configurada de tal maneira que o posicionamento da TCC 20 em relação ao corpo principal do motor 10 é conduzido através da inserção da parte de extremidade 71 do lado X1 do elemento em colar 7 para dentro da parte em recesso de posicionamento 12 e inserindo a parte de extremidade 72 do lado X2 do elemento em colar 7 no orifício de passagem 26 através da TCC 20. Consequentemente, o vedante de óleo 6 assegurado pela parte de segurança do vedante de óleo 23 pode ser disposto de forma confiável em uma posição predeterminada na direção no plano que é ortogonal ao eixo de manivelas 40.

[0117] Além disso, na primeira modalidade, o parafuso de fixação 95 e o elemento em colar 7 são utilizados em separado para o fechamento e o posicionamento, respectivamente, e, portanto, não há necessidade de executar a fixação e o posicionamento ao mesmo tempo, ao contrário de um caso em que o parafuso de fixação 95 é utilizado não só para o fechamento, mas também para o posicionamento. Por

conseguinte, o posicionamento das TCC 20 pode ser realizado facilmente.

[0118] Além disso, na primeira modalidade, o tamanho do diâmetro interno do orifício de passagem 22b da TCC 20 é definido de tal maneira que a folga S (a largura Sa ou a largura Sb), que inclui o tamanho que pode absorver o desvio de posição planar do orifício de passagem 22b causado pela expansão térmica (o encolhimento térmico) da TCC 20, é gerado entre a superfície interna 22a do orifício de passagem 22b e a superfície lateral externa 92a da parte de grande diâmetro 92 do parafuso de ressalto 90 inserido no orifício de passagem 22. Assim, mesmo em um caso em que a TCC 20 está sujeita ao efeito térmico do corpo principal do motor 10 em um estado em que a TCC 20 feita de resina de poliamida está ligada ao corpo principal do motor 10 através do elemento de vedação 50, a deformação (a expansão térmica e o encolhimento térmico) da TCC 20, que é levantada pelo elemento de vedação 50 para ser lançada, é lançada utilizando as folgas S providas entre o as interior 22E do meio de orifícios 22b e as superfícies laterais externas 92a das partes do diâmetro grandes 92 dos parafusos de ressalto 90 inseridos no respectivo orifícios de passagem 22b. Portanto, ao contrário de um caso em que o diâmetro interno do orifício de passagem 22b é ajustado por consideração de recarga acima descrita S e, assim, uma proximidade do orifício de passagem 22b é completamente contida por uma força axial do parafuso de ressalto 90, a deformação d TCC 20 é absorvida em torno do orifício de passagem 22b pela distância S. Por conseguinte, uma força do elemento de deformação não está concentrada na proximidade da parte de fixação vedante de óleo 23 da TCC 20. Consequentemente, mesmo no caso em que a TCC 20 foi sujeita ao efeito térmico do corpo principal do motor 10 e é deformada, da proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 não é facilmente deformado e, por con-

seguinte, o desvio de posição do vedante de óleo 6 em relação ao eixo de manivelas 40 é restrito, restringindo assim que o óleo vaze.

[0119] Além disso, na primeira modalidade, o elemento de vedação 50 está disposto entre a TCC 20 e o corpo principal do motor 10, e, assim, as vibrações do corpo principal do motor 10 não são transmitidas diretamente para a TCC 20 feita de resina para se tornar uma fonte de ruído e uma fonte de vibração. Além disso, é impedido de forma confiável que o óleo no interior do corpo principal do motor 10 vaze para o exterior a partir da diferença entre a TCC 20 levantada pelo elemento de vedação 50 e o corpo principal do motor 10.

[0120] Além disso, na primeira modalidade, o tamanho do diâmetro interno d_1 de cada um dos vários orifícios de passagem 22b é fixado de tal modo que a folga S tem o tamanho que é igual ou maior do que a quantidade do desvio de posição do orifício de passagem 22b devido a, pelo menos, um de expansão térmica e de encolhimento térmica da TCC feita de resina 20 é gerado entre a superfície interna 22e do orifício de passagem 22b e a superfície lateral externa da parte de grande diâmetro 92 do parafuso de ressalto 90 inserida no orifício de passagem 22b. Assim, usando a folga S provida entre a superfície interna 22e orifício de passagem 22b e a superfície lateral externa da parte de grande diâmetro 92 do parafuso de ressalto 90, o desvio de posição do orifício de passagem 22b associado com a deformação (a expansão térmica e o encolhimento térmico) da TCC 20 pode ser absorvido de forma confiável. Consequentemente, é evitada de forma confiável que a deformação seja gerada (concentrada) na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 da TCC 20.

[0121] Além disso, na primeira modalidade, os vários orifícios de passagem 22b são providos ao longo das partes de fixação 22 da TCC 20. O diâmetro interno d_1 de cada um dos orifícios de passagem 22b é fixado de tal modo que a folga S se torna maior à medida que a dis-

tância do vedante de óleo 6 ao respectivo orifício de passagem 22b aumenta. Assim, mesmo em um caso em que a quantidade de deformação (empenamento) da TCC 20 aumenta em associação com o aumento da distância da vedação de óleo 6, o desvio de posição associado com a deformação (a expansão térmica e o encolhimento térmico) da TCC 20 pode ser apropriadamente absorvida em cada um dos orifícios de passagem 22b, porque o diâmetro interno d1 do orifício de passagem 22b é ajustado de modo que o tamanho da folga S seja ajustado dependendo do aumento da quantidade de deformação na TCC 20 (a quantidade do desvio de posição do orifício de passagem 22). Em consequência, pode ser evitada de forma confiável que a deformação seja gerada na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 da TCC 20.

[0122] Além disso, na primeira modalidade, o diâmetro externo D3 da parte em forma de flange 91a do parafuso de ressalto 90 é definido para ser igual ou maior do que duas vezes a diferença entre o diâmetro interno d1 do orifício de passagem 22b e a TCC 20 e uma metade do tamanho do diâmetro externo D2 da parte de grande diâmetro 92 do parafuso de ressalto 90 ($D3 \geq (d1 - D2/2)$). Assim, mesmo em um caso em que o desvio de posição ocorre para o orifício de passagem 22b em associação com a deformação (a expansão térmica e o encolhimento térmico) da TCC 20 e o parafuso de ressalto 90 relativamente entra em contato com a proximidade da superfície interna 22e de um dos lados do orifício de passagem 22b, a parte em forma de flange 91a do parafuso de ressalto 90 atravessa de forma confiável a folga S (a folga máxima S) entre o parafuso de ressalto 90 e a superfície interna 22e no lado oposto do orifício de passagem 22b e entra em contato com a superfície superior 22d da TCC 20 (a parte de fixação 22), pois o diâmetro externo D3 da parte em forma de flange 91a do parafuso de ressalto 90 inclui a relação dimensional

acima descrita em relação ao orifício de passagem 22b e em relação à parte de grande diâmetro 92 do parafuso de ressalto 90. Por conseguinte, impede-se que a parte em forma de flange 91a do parafuso de ressalto 90 caia dentro do orifício de passagem 22b. Por conseguinte, mesmo no estado em que o orifício de passagem 22b é desviado posicionalmente, a TCC 20 feita de resina pode ser ligada ao corpo principal do motor 10 de forma confiável, sem sacrificar a força de fixação do parafuso de ressalto 90.

[0123] Além disso, na primeira modalidade, a folga S inclui a folga S no lado da direção de uma seta A que se torna mais afastada do eixo de manivelas 40. Neste caso, a folga S pode absorver o desvio de posição do orifício de passagem 22b na direção da seta A, que se torna longe do eixo de manivelas 40 em associação com a TCC 20 fabricada de resina se expande termicamente. Há um outro caso em que a folga S inclui a folga S na parte lateral da direção da seta B, que se torna mais próxima do eixo de manivelas 40. Neste caso, a folga S pode absorver o desvio de posição do orifício de passagem 22b na direção da seta B, que se torna mais próxima do eixo de manivelas 40 em associação com a TCC 20 fabricada de resina termicamente encolhe. Por conseguinte, em ambos os casos em que a TCC 20 se expande termicamente e a TCC 20 encolhe termicamente como uma consequência do efeito térmico do corpo principal do motor 10, a deformação da TCC 20 pode ser liberado de forma adequada, utilizando a folga S que pode absorver o desvio de posição do orifício de passagem 22b para o sentido da seta A na qual o orifício de passagem 22b torna-se mais longe do eixo de manivelas 40, devido à expansão térmica ou utilizando a folga S que pode absorver o desvio de posição do orifício de passagem 22b para a direção da seta B, em que o orifício de passagem 22b torna-se mais perto do eixo de manivelas 40, devido ao encolhimento térmico.

[0124] Além disso, na primeira modalidade, o corpo principal do motor 10 inclui os orifícios dos parafusos 16 que são formados nas posições correspondentes aos respectivos orifícios de passagem 22b da TCC 20 e nos quais são inseridos os respectivos parafusos de ressalto 90. Os seis orifícios de passagem 22b estão dispostos em cada um do lado direito e do lado esquerdo da TCC 20. A TCC 20 é configurada para ser montada no corpo principal do motor 10 com os parafusos de ressalto 90 em um estado em que o centro (o eixo) de cada um dos parafusos de ressalto 90 coincide com o centro do orifício de parafuso correspondente 16. Em conformidade, em um estado em que os parafusos de ressalto 90 são apafusados nos respectivos orifícios 16 e a TCC 20 é montada sobre o corpo principal do motor 10, a folga S entre o parafuso de ressalto 90 e a superfície interna 22e do orifício de passagem 22b pode ser facilmente gerada em torno da superfície 92a do lado externo da parte de grande diâmetro 92 do parafuso de ressalto 90. Em consequência, a deformação da TCC 20, que é atribuída à expansão térmica ou ao encolhimento térmico da TCC 20 pode ser liberada de forma confiável com a utilização da folga S.

[0125] Além disso, na primeira modalidade, o parafuso de ressalto 90 inclui a parte rosada 93 e a parte de grande diâmetro 92 de cujo diâmetro externo é maior do que a parte rosada 93. A seção de fixação 15 do corpo principal do motor 10 inclui os orifícios dos parafusos 16 formados nas posições que correspondem aos respectivos vários orifícios de passagem 22b da TCC 20. Ela é configurada de tal maneira que a folga S de cujo tamanho pode absorver o desvio de posição do orifício de passagem 22b devido a pelo menos um de expansão térmica ou de encolhimento térmico da TCC 20 é gerado entre a superfície lateral externa 92a do 22b orifício de passagem e a superfície lateral externa 92a da parte de grande diâmetro 92 do parafuso de ressalto 90 em um estado em que a parte rosada 93 do parafuso de

ressalto 90 é aparafusada no orifício de parafuso 16. Assim, a força de fixação da TCC 20 em relação ao corpo principal do motor 10 em um estado em que a parte rosada 93 do parafuso de ressalto 90 é aparafusada no orifício de parafuso 16 do corpo principal do motor 10 com o elemento de vedação 50 interposta é obtida. Por outro lado, a folga S que pode absorver o desvio de posição do orifício de passagem 22b é assegurada de forma confiável também entre a parte de grande diâmetro 92 formada pela superfície lateral externa plana 92a incluindo nenhuma ranhura da rosca e a superfície interna 22e do orifício de passagem 22b, ao longo de uma direção de profundidade do orifício de passagem 22b (a direção X).

[0126] Além disso, na primeira modalidade, o elemento de vedação 50 inclui a parte de vedação 52a e a parte de vedação 52b que estão em contato com a superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10. A parte de extremidade distal 53b da parte de vedação 52b é configurada na configuração (a configuração ilustrada na Figura 12), onde o componente da força de reação, que está incluído na força de reação recebida da superfície de vedação 10c e atua na direção oposta para cima, para a direção para baixo em que a gravidade atua é maior do que o componente da força de reação que atua na direção para baixo em que a gravidade atua. Por conseguinte, mesmo em um caso em que uma parte de abertura formada em uma superfície vertical (a parte de extremidade lateral 10a) que se estende na direção superior e inferior do corpo principal do motor 10 é próxima da TCC 20 a partir de uma face lateral de uma forma que a TCC 20 é feita para ficar de frente para a parte de abertura na direção horizontal, a parte de vedação 52b é impedida de se desviar e de se mover na direção para baixo da força gravitacional, mesmo em uma parte (região de vedação 10f estendida na direção horizontal) da superfície de vedação em forma anelar na qual o elemento de vedação 50 é suscetível de se desvi-

ar e assim é suscetível de diminuir o desempenho de vedação devido às vibrações do corpo principal do motor 10 e/ou do próprio peso da TCC 20. Isto é porque o elemento de vedação 50 inclui a parte de vedação 52b formada na configuração em que o componente da força de reação, fora da força de reação recebida da superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10, que atua na direção para baixo é maior do que o componente da força de reação, fora da força de reação recebida da superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10, o qual atua na direção para baixo em que a gravidade atua. Isto é, a parte de vedação 52b permanece a ser colocada em uma posição que mantenha o desempenho de vedação em relação à superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10. Por conseguinte, o desempenho de vedação pode ser suficientemente assegurado mesmo no caso em que a TCC 20 é fixada ao corpo principal do motor 10 em um estado em que a TCC 20 é feita para ficar de frente do corpo principal do motor 10 na direção horizontal.

[0127] Além disso, na primeira modalidade, a parte de extremidade distal 53b da parte de vedação 52b é configurada para ser deformada para a configuração (a configuração ilustrada na Figura 12), onde o componente da força de reação que atua na direção para cima, fora da força de reação recebida da superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10, é maior do que o componente da força de reação para baixo que atua na direção para baixo, em um caso em que o elemento de vedação 50 é deformado elasticamente em um estado onde a TCC 20 é fixada ao lado lateral do corpo principal do motor 10 através do elemento de vedação 50. Assim, quando o elemento de vedação 50 é pressionado e achatado na direção X enquanto está a sendo elasticamente deformado na superfície de vedação 10c, a parte de vedação 52b pode ser deformada de modo que, o componente da força de reação que atua na direção para cima a qual é recebido a

partir da superfície de vedação 10c é maior do que o componente da força de reação para baixo que atua na direção para baixo. Consequentemente, a parte de vedação 52b pode ser facilmente impedida de ser desviada e movida na direção da força gravitacional para baixo (na direção da seta Z2).

[0128] (Variação da primeira modalidade) A seguir, uma variação da primeira modalidade será descrita com referência à Figura 14. Como ilustrado na Figura 14, um elemento em colar 207 da variação da primeira modalidade é formado integralmente com o flange 7b no lado X2, enquanto que o elemento em colar 207 não é formado com a parte de flange no lado X1. Além disso, uma parte de extremidade 271 do elemento em colar 207 no lado X1 é configurada para estar em contato com a parte escalonada 12c das partes em recesso de posicionamento 12 do corpo principal do motor 10. Deste modo, é configurado de tal maneira que a parte de extremidade 271 esteja em contato com a parte escalonada 12c e a parte de flange 7b está em contato com a superfície interna 21a da superfície da TCC 20, e, assim, o posicionamento da TCC 20 em relação ao corpo principal do motor 10 na direção em que o eixo de manivelas 40 é estendido (direção X) é conduzido.

[0129] (Segunda modalidade) A seguir, uma segunda modalidade será descrita com referência às Figuras 15 a 28. Na segunda modalidade, os diâmetros internos d1 de todos os orifícios de passagem 222b estão definidos para serem idênticos uns aos outros, enquanto que uma TCC 220 é montada com a utilização de três tipos de parafusos de ressalto 201 a 203 incluindo as respectivas partes de haste 291 a 293, de diâmetros externos que são diferentes uma da outra. A TCC 220 é um exemplo de "elemento de cobertura" da presente invenção. Os parafusos de ressalto 201 a 203 são um exemplo de "segundo elemento de fixação" da presente invenção.

[0130] No motor de acordo com a segunda modalidade, como ilustrado na Figura 15, a TCC 220 está montada sobre uma parte de extremidade lateral do corpo principal do motor 10 (vide Figura 16) através do elemento de vedação 50 (vide Figura 16) em um estado em que a TCC 220 está fora do corpo principal do motor 10. A TCC 220 inclui uma parte de fixação 222, e todos os orifícios de passagem 222b incluem o diâmetro d1 do tamanho unificado. A TCC 220 está configurada para ser presa de forma fixa ao corpo principal do motor 10 (vide Figura 16) com a utilização dos parafusos de ressalto 201 a 203 incluindo as respectivas partes de haste 291 a 293 (as linhas tracejadas) cujos diâmetros externos são diferentes um do outro.

[0131] Especificamente, nominal da rosca de cada um dos parafusos de ressalto 201 a 203 é de tamanho "M8". Por outro lado, os respectivos diâmetros externos da parte de haste 291 do parafuso de ressalto 201, a parte de haste 292 do parafuso de ressalto 202 e a parte de haste 293 do parafuso de ressalto 203 estão configurados para serem menores em uma etapa de maneira de passo-a-passo na ordem mencionada. O parafuso de ressalto 201, incluindo a parte de haste mais espessa 291 é inserido no orifício de passagem 222b que é posicionado relativamente perto do vedante de óleo 6. O parafuso de ressalto 202, incluindo a parte de haste 292 com uma espessura média e o parafuso de ressalto 203, incluindo a parte de haste mais fina 293 são inseridos nos orifícios de passagem 222b que estão posicionados relativamente longe do vedante de óleo 6, dependendo de quão longe dos orifícios de passagem 222b estão do vedante de óleo 6. Deste modo, no orifício de passagem 222b disposto na distância L1 que é relativamente perto do vedante de óleo 6 (vide Figura 15), a folga S entre a superfície interna 22e e uma superfície lateral externa 202a da parte de haste 292 do parafuso de ressalto 202 é definida na largura Sa, tal como ilustrado na Figura 16. Em contraste, no orifício de pas-

sagem 222b disposto na distância L2 que é relativamente longe do vedante de óleo 6 (vide Figura 15), a folga S entre a superfície interna 22e e uma superfície lateral exterior 203a da parte de haste 293 do parafuso de ressalto 203 é fixada à largura Sb, como ilustrado na Figura 17.

[0132] Aqui, a parte de haste 292 do parafuso de ressalto 202 (vide Figura 16) inclui um diâmetro externo D22 e a parte de haste 293 do parafuso de ressalto 203 (vide Figura 17) inclui um diâmetro externo D23 ($D22 > D23$). Além disso, porque cada um dos orifícios de passagem 222b inclui o diâmetro interno de um valor fixo, existe uma relação que a Largura SA (= diâmetro interno d1 - diâmetro externo D22) < Largura Sb (= diâmetro interno d1 - diâmetro externo D23). No orifício de passagem 222b no qual é inserido o parafuso de ressalto 201, incluindo a parte de haste mais espessa 291 (vide Figura 15), é provida a folga S que inclui uma largura menor do que a largura Sa (vide Figura 16), que é não mostrada.

[0133] Assim, na segunda modalidade, através dos parafusos de ressalto 202 e 203, incluindo o diâmetro externo D22 da parte de haste 292 e o diâmetro 23 da parte de haste 293, que diferem um do outro, o tamanho da folga S (a largura Sa ou a largura Sb) entre a superfície interna 22e do orifício de passagem 222b e a superfície lateral externa 202a (203a) da parte de haste 292 (293) do parafuso de ressalto 202 (203) inserido no orifício de passagem 222b é definido com o tamanho que pode absorver o desvio de posição da parte de fixação 222, que é causado pela expansão térmica/o encolhimento térmico da TCC 220, dependendo da distância do vedante de óleo 6 para o orifício de passagem 222b.

[0134] Os tamanhos das partes de haste 291 a 293 dos elementos de fixação que são inseridos nos respectivos orifícios de passagem 222b são variados em três fases, dependendo da distância do vedante

de óleo 6. De acordo com a folga S possuindo o tamanho que pode absorver o desvio de posição da parte de fixação 222, que é causado por, pelo menos, um de expansão térmica e de encolhimento térmico da TCC 220 está apropriadamente provido no diâmetro interno d1 do orifício de passagem 222b mesmo que o diâmetro interno d1 do orifício de passagem 222b seja o valor fixo.

[0135] Além disso, como ilustrado na Figura 18, um elemento de fixação 308 inclui um parafuso roscado 380 e uma porca de flange 381 é utilizado na segunda modalidade. O parafuso roscado 380 inclui uma parte de haste 380a, que não é provida com uma rosca macho, e partes roscadas 380B e 380C, cada uma provida com uma rosca macho. As partes roscadas 380B e 380C são formadas no lado X1 e no lado X2, respectivamente, de modo a intercalar a parte de haste 380a a partir de ambos os lados na direção X. O elemento de fixação 308 é um exemplo de "primeiro elemento de fixação" da presente invenção.

[0136] Cada uma das partes roscadas 380B e 380C do parafuso roscado 380 inclui um diâmetro substancialmente idêntico de uma crista de rosca (um diâmetro U3), enquanto um diâmetro U4 da parte de haste 380a é maior que o diâmetro U3 das partes roscadas 380B e 380C. Além disso, uma superfície de extremidade no lado X1 da parte de haste 380a é configurada para estar em contato com a superfície 2b do corpo principal do motor 10 e uma superfície de extremidade no lado X2 da parte de haste 380a é configurada para estar em contato com a superfície interna 21a (a superfície de cada lado do corpo principal do motor 10) da parte de corpo principal 21 da TCC 220. Assim, o posicionamento da TCC 220 em relação ao corpo principal do motor 10 na direção X, em que o eixo de manivelas 40 se prolonga é conduzido pela parte de haste 380a. Como resultado, o posicionamento da TCC 220 em relação ao corpo principal do motor 10 na direção em que

o eixo de manivelas 40 se prolonga pode ser completado apenas pelo parafuso roscado 380, e, portanto, não há necessidade de se considerar a tolerância de outros elementos (o corpo principal do motor 10 e a TCC 220) diferentes do parafuso 380.

[0137] Além disso, a parte roscada 380B do parafuso roscado 380 está configurada para engatar com uma rosca parte em recesso de posicionamento 212 do corpo principal do motor 10. A parte em recesso de posicionamento 212 inclui uma rosca interna 212a em que a parte roscada 380B é encaixável. Além disso, a parte roscada 380C no lado X2 do parafuso roscado 380 está configurada para engatar de forma roscada com a porca de flange 381 em um estado em que a parte roscada 380C é inserida em um orifício de passagem 226, dos quais um diâmetro interno é ligeiramente maior do que o diâmetro externo U3 da parte roscada 380C. O orifício de passagem 226 é um exemplo da "primeira parte de fixação do corpo principal" da presente invenção.

[0138] A porca de flange 381 inclui uma parte de flange 381A disposta em um lado da superfície externa 21b da TCC 220. Um raio da parte de flange 381A é formado para ser maior do que um comprimento entre a linha central C1 do orifício de passagem 226 e a superfície interna 23c da parte de segurança do vedante de óleo 23. Assim, uma proximidade de uma parte da borda externa da parte de flange 381A, a parte de extremidade externa que está em um lado da parte de segurança do vedante de óleo 23, é configurada para se projetar na direção do eixo de manivelas 40, de modo a cobrir, de um lado X2, a parte da parte de segurança do vedante de óleo 23, a parte em que o vedante de óleo 6 é inserido. Por conseguinte, pela parte de flange 381A da porca de flange 381, o vedante de óleo 6 pode ser impedido de forma confiável de cair do lado X2 no qual o vedante de óleo 6 é inserido na parte de fixação do vedante de óleo 23.

[0139] Além disso, uma parte em recesso 226a é formada na proximidade de uma parte de abertura, no lado X2, do orifício de passagem 226 da TCC 220. Uma largura de abertura (diâmetro interno) da parte em recesso 226a está formada para aumentar gradualmente a partir do lado X1 na direção do lado X2. O elemento vedante 8 está disposto na parte em recesso 226a. O elemento de vedação 8 veda entre a parte de flange 381A da porca de flange 380 e a superfície externa 21b na proximidade do orifício de passagem 226.

[0140] Além disso, a porca de flange 381 engata de forma roscada com a parte roscada 380C no lado X2 do parafuso roscado 380 de modo que a parte de flange 381A da porca de flange 381 esteja em contato com a superfície externa 21b em um estado em que a parte roscada 380B do parafuso roscado 380 é engatada de forma roscada com a parte em recesso de posicionamento 212 do corpo principal do motor 10 e a parte roscada 380C é inserida no orifício de passagem 226 cujo diâmetro interno é ligeiramente maior do que o diâmetro externo U3. Neste momento, tal como descrito acima, a superfície de extremidade no lado X1 da parte de haste 380a está em contato com a superfície 2b e a superfície da extremidade do lado X2 está em contato com a superfície interna 21a. Por conseguinte, a TCC 220 está posicionada em relação ao corpo principal do motor 10 na direção no plano que é ortogonal ao eixo de manivelas 40 (na direção Y e direção Z), e a TCC 220 está posicionada em relação ao corpo principal do motor 10 na direção em que o eixo de manivelas 40 se estende (na direção X1).

[0141] Além disso, um material de vedação, o qual não é mostrado é aplicado a uma superfície da parte roscada 380C. O material de vedação é provido de modo a encher as raízes rosca da respectiva parte roscada 380C e a porca de flange 381 quando a parte roscada 380C engata por enroscamento com a porca de flange 381, e vedando as-

sim entre a parte roscada 380C e a porca de flange 381. Consequentemente, com o uso tanto do elemento de vedação 8 disposto na parte em recesso 226a da TCC 220 e do material de vedação aplicado à superfície da parte roscada 380C do parafuso roscado 380, o óleo é impedido de vazar para o exterior de forma mais confiável.

[0142] Além disso, na segunda modalidade, a TCC 220 está ligada ao corpo principal do motor 10 com o uso de um elemento de vedação 250. O elemento de vedação 250 inclui a parte de vedação 52b (vide Figura 11) na direção do lado curto (direção horizontal), enquanto o elemento de vedação 250 inclui uma parte de vedação 252a na direção do lado longo (na direção superior e inferior), tal como ilustrado na Figura 19. A Figura 19 ilustra um estado de uma superfície da parte de vedação 252a quando vista a partir de um lado da superfície de vedação 10c (vide Figura 16) ao longo da direção X2. Isto é, a parte de base 51 que se estende na direção Z (na direção superior e inferior) é posicionada no lado da profundidade da superfície do papel.

[0143] A parte de vedação 252a inclui uma parte de extremidade distal 253a, incluindo a largura Wa (na direção Y) e formada na configuração de dente de serra. A parte de extremidade distal 253a inclui uma configuração de superfície em que um total de cinco linhas das configurações de dente de serra são sequencialmente ligadas umas às outras na direção Y. As cinco linhas estão dispostas de tal maneira que as fases das configurações de dente de serra são deslocadas por um, aproximadamente metade (a metade de um comprimento de uma parte de dente de serra 254a na direção Z) em relação ao outro na direção Z. A configuração de dente de serra (a configuração de dente de serra a partir de uma parte de vale para a próxima parte de vale através de uma parte de cima) é repetida na direção da seta Z2. Por conseguinte, cada parte de vale (a menor parte de uma parte inclinada) de

cada linha trata de uma superfície lateral da parte inclinada do dente de serra na linha adjacente, e assim a parte de vale termina no mesmo. Por conseguinte, mesmo em um caso em que as partes de vale (largura da parte vale = $Wa/5$) que se estendem na direção Y (a direção horizontal) estão formadas em cada uma das linhas, as partes de vale das respectivas linhas não continuam ao longo da direção da largura da parte de vedação 252a por meio de um lado (o lado Y1) para o outro lado (lado Y2) da parte de vedação 252a, quando a parte de vedação 252a é vista como um todo.

[0144] Por conseguinte, como ilustrado na Figura 20, quando a parte de vedação 252a incluindo várias partes de dente de serra 254A está dobrada na direção X1 pela força de fixação do parafuso de ressalto 90, a parte de vedação 252a está em contato com a região de vedação em um estado de ser deformada no moldar, onde o componente da força de reação na direção para cima da força de reação recebida da superfície de vedação 10c (a região de vedação) é maior do que o componente da força de reação na direção para baixo da força de reação recebida da superfície de vedação 10c (a região de vedação 10e). A direção para baixo é a direção na qual a gravidade funciona e a direção para cima, é a direção oposta à direção em que a gravidade funciona. A Figura 20 ilustra uma configuração em corte transversal tomada ao longo da linha 270 - 270 da Figura 19. No que diz respeito a outras linhas adjacentes na direção Y, a parte da parte de vedação 252a que corresponde a cada linha é deformada em uma configuração semelhante ilustrada na Figura 20.

[0145] Como um resultado, em um estado em que a TCC 220 é fixada ao corpo principal do motor 10 através do elemento de vedação 250, com a distância de folga H1 é provida entre os mesmos (fixado a uma dimensão fixa), a parte de vedação 252a que se prolonga não apenas na direção do lado curto (direção horizontal), mas também na

direção do lado longo (a direção superior e inferior) está (intimamente) em contato com a superfície de vedação 10c, enquanto permanece na configuração deformada em um estado em que a parte de vedação 252a é deformada na direção X1 e em que a força através da qual a parte de extremidade distal 253a tenta desviar-se na direção superior (a direção Z1), mas não na direção inferior, está sempre a trabalhar internamente, devido à força de fixação do parafuso de ressalto 90. Na descrição acima, as cinco linhas de configurações de dente de serra são providas na parte de extremidade distal 253a, no entanto, o número de linhas ligadas umas às outras na direção horizontal pode ser outros números de cinco enquanto três ou mais linhas.

[0146] Além disso, na segunda modalidade, como ilustrado na Figura 15, um elemento de prevenção de saída 30 que é feito de resina e está ligado à TCC 220 é ainda provido. Uma configuração de prevenção de saída de um vedante de óleo é formada pela TCC 220 e o elemento de prevenção de saída 30. O elemento de prevenção de saída 30 é um exemplo de "um elemento de prevenção de saída do vedante de óleo" da presente invenção.

[0147] Especificamente, é ilustrada nas Figuras 21 e 22, uma ranhura circunferencial 24 é provida na superfície externa 21b da parte de corpo principal 21 da TCC 220 a ser colocada em recesso para o lado X1. A ranhura circunferencial 24 é provida para circundar a parte de segurança do vedante 23 (o orifício de passagem 23a). A ranhura circunferencial 24 é provida para incluir uma largura de ranhura fixa W1 e uma profundidade fixa L21, em uma direção de profundidade (na direção X), tal como ilustrado na Figura 22. Um eixo central C3 da ranhura circunferencial 24 é configurado para corresponder substancialmente ao orifício de passagem 23a (vide Figura 22) e o eixo central C2 do eixo de manivelas 40. A ranhura circunferencial 24 é um exemplo de "uma primeira parte de engate" da presente invenção.

[0148] Além disso, a ranhura circunferencial 24 inclui uma superfície circunferencial interna 24a em um lado externo na direção radial (um lado oposto ao eixo de manivelas 40) que é formado com uma parte roscada 25, uma superfície circunferencial interna 24b em um lado interno na direção radial (um lado do eixo de manivelas 40) e que não é formada com uma parte roscada, e uma superfície de fundo 24c que liga a superfície circunferencial interna 24a no lado externo e a superfície circunferencial interna 24b no lado interno de cada outra no lado X1. A parte roscada 25 é formada de um modo que uma crista de rosca e uma raiz de rosca da rosca se estende em torno do eixo central C3 na superfície circunferencial interna 24a, e que a parte roscada 25 é formada ao longo de toda a circunferência. Além disso, a parte roscada 25 é formada substancialmente por toda uma região substancialmente inteira da superfície circunferencial interna 24a na direção da profundidade (direção X), exceto por na proximidade da superfície de fundo 24c da ranhura circunferencial 24, e na proximidade de uma parte de abertura 24d da ranhura circunferencial 24 no lado X2. Além disso, as cristas roscadas da parte roscada 25 sobressaem a partir da superfície circunferencial interna 24a verticalmente na direção radialmente para dentro, e os ângulos das cristas roscadas (ângulos de flanco) e alturas das cristas roscadas são formados para ser substancialmente constantes. A parte roscada 25 é um exemplo de "uma primeira parte de rosca" da presente invenção.

[0149] Como ilustrado I Figuras 22 e 23, o elemento de prevenção de saída 30 inclui uma parte de corpo 31 incluindo uma forma cilíndrica formada em torno de um eixo central C4, uma parte de flange lateral interna 32 (vide 22) formada para se prolongar desde uma parte de extremidade do lado radialmente interno da parte de corpo 31 na direção do lado radialmente interno, e uma parte de flange lateral externo 33 formada para se prolongar a partir de uma parte de extremidade do

lado radialmente externo da parte de corpo 31 na direção do lado radialmente externo. Além disso, o eixo central C4 da parte do corpo 31 está configurado para corresponder substancialmente ao eixo central C2.

[0150] Tal como ilustrado na Figura 22, a parte de corpo 31 é configurada para poder ser inserida dentro da ranhura circunferencial 24. Isto é, uma espessura t_1 da parte de corpo 31 incluindo a crista de rosca que será descrita a seguir é formada para ser menor do que a largura da ranhura W_1 da ranhura circunferencial 24. Além disso, um comprimento L_{22} na direção X das superfícies no lado X1 da parte de flange lateral interna 32 e a parte de flange lateral externa 33 a uma parte de extremidade distal no lado X1 da parte de corpo 31 é menor do que a profundidade L_{21} da ranhura circunferencial 24 na direção X. Além disso, uma parte da borda interna 32a da parte de flange lateral interna 32 no lado radialmente interno define uma parte da abertura 32b, incluindo uma forma circular como vista em um plano de um lado X2. O elemento de prevenção de saída 30 é configurado para ser inserido dentro do eixo de manivelas 40 conforme o eixo de manivelas 40 penetra na parte de abertura 32b e no interior da parte de corpo 31.

[0151] Além disso, a parte da borda interna 32a da parte de flange lateral interna 32 é formada para ser posicionada no lado radialmente interno em relação à superfície interna 23c do orifício de passagem 23a quando o elemento de prevenção de saída 30 está fixado à TCC 220. Por conseguinte, uma proximidade da parte da borda interna 32a se projeta para cobrir, ao longo de toda a circunferência, a parte da superfície interna 23c da parte de segurança do vedante de óleo 23 em que o vedante de óleo 6 encontra-se fixamente encaixado por pressão. Além disso, o vedante de óleo 6 trata de estar em contrato com a parte de flange do lado interno 32 quando se deslocam para o

lado X2, e, portanto, o vedante de óleo 6 é restrito de cair do lado X2. A parte de flange do lateral interno 32 é um exemplo de "uma parte de prevenção de saída do vedante de óleo" da presente invenção.

[0152] Além disso, como ilustrado na Figura 21, uma parte da borda externa 33a da parte de flange lateral externa 33 é formada em uma forma hexagonal regular, como visto em um plano. A parte da borda externa 33a está configurada de tal modo que uma ferramenta incluindo uma chave-inglesa ajustável, por exemplo, pode engatar com a parte da borda externa 33a. Ela é configurada de tal modo que, girando o elemento de prevenção de saída 30 em uma direção R2 (em uma direção de destaque) com a utilização da ferramenta, o elemento de prevenção de saída 30 pode ser removido da TCC 220. Também, o elemento de prevenção de saída 30 pode ser girado manualmente sem usar a ferramenta para remover o elemento da prevenção de saída 30 da TCC 220.

[0153] Além disso, na segunda modalidade, como ilustrado nas Figuras 21 e 23, quatro partes de engate 34 estão integralmente providas ao elemento de prevenção de saída 30 a ser dispostas em intervalos angulares iguais de aproximadamente 90 graus em torno do eixo central C4. Cada uma das quatro partes de engate 34 é circundada por uma ranhura de entalhe 35 formada em três lados, exceto para o lado X1 (isto é, no lado X2 e em ambos os lados de uma superfície circunferencial externa 34b na superfície circunferencial). Por conseguinte, a parte de encaixe 34 feita de resina é configurada de tal maneira que um lado de base (lado X2) é elasticamente deformável radialmente para o interior e para o exterior, enquanto uma parte de extremidade distal 34a formada no lado X1 que serve como ponto de fulcro. Além disso, as partes de engate 34 estão ligadas à parte de corpo 31 na respectiva parte de extremidade distal 34a. A parte de engate 34 está configurada para curvar ao longo da direção circunferencial para

uma forma de arco e para incluir uma forma alongada na direção X, quando vista a partir de uma superfície lateral. A parte de engate 34 é um exemplo de "uma segunda parte de engate".

[0154] Além disso, uma parte roscada 36 é formada na superfície circunferencial externa 34b. A parte roscada 36 é formada de tal modo que uma crista de rosca e uma raiz da rosca se estendem ao longo da direção circunferencial externa sobre a superfície circunferencial em forma de arco 34b da parte de engate 34. Além disso, a parte roscada 36 é formada ao longo de uma região substancialmente inteira na direção da profundidade (direção X), exceto para a parte de extremidade distal 34a. Uma crista de rosca da parte roscada 36 corresponde à raiz da rosca da parte roscada 25. Isto é, a crista de rosca da parte roscada 36 se projeta verticalmente a partir da superfície externa circunferencial em forma de arco 34b na direção do lado radialmente para fora e os ângulos das cristas de arco (ângulos de flanco) da parte roscada 36 estão configurados para ser substancialmente constantes. A parte roscada 36 é um exemplo de "uma segunda parte roscada" da presente invenção.

[0155] Além disso, como ilustrado na Figura 24, nas várias (três) cristas de rosca em um lado da extremidade distal da parte roscada 36, as partes de cima das respectivas cristas de rosca são cortadas. Especificamente, em relação às cristas de rosca na parte de extremidade distal (o lado X1) da parte roscada 36, as partes das cristas de rosca, as partes que estão posicionadas radialmente para o lado de fora em relação a uma meia linha que se estende para a superfície circunferencial externa 34b em um ângulo $\theta 1$, são removidas. A meia linha é inclinada, no ângulo $\theta 1$, a partir de uma parte de ligação em que o lado X1 da crista de rosca posicionada na extremidade mais distal da parte roscada 36 e a superfície circunferencial externa 34b estão ligadas uma à outra. O ângulo $\theta 1$ é menor do que um ângulo $\theta 2$ formado

pela superfície circunferencial externa 34b e a crista de rosca da parte roscada 36. Como resultado, é configurado de tal modo que as alturas das respectivas três cristas de rosca de cujas partes de cima são removidas na extremidade distal (o lado X1) da parte roscada 36 são menores do que uma altura H_a das cristas de rosca no lado de base (lado X2). Além disso, como ilustrado na Figura 23, uma largura W_2 da parte de engate 34 na direção circunferencial é formada para ser pequena de modo que a parte de engate 34 está autorizada a ser elasticamente deformável e ser grande de modo que a parte de engate 34 encontra-se restrita de, por exemplo, ser danificada na deformação elástica devido a uma resistência insuficiente da parte de engate 34.

[0156] Além disso, como ilustrado na Figura 15, pela rotação do elemento de prevenção de saída 30 em relação à TCC 220 em uma direção R1 na qual o eixo de manivelas 40 gira, a parte roscada 25 e a parte roscada 36 estão configuradas para (rosca) engatar umas às outras (vide Figura 22). Além disso, através da rotação do elemento de prevenção de saída 30 em relação à TCC 220 na direção R2 que é oposta à direção R1, um estado de (rosca) engate da parte roscada 25 e da parte roscada 36 é configurado para ficar liberado. Um par de orifícios de passagem 39 (vide Figura 21) é formado na parte de flange do lado de fora 33 em intervalos de 180 graus em um lado de fora em relação à parte de corpo 31. Além disso, os orifícios de passagem 39 são formados nas posições correspondentes para o respectivo orifício de passagem 26 da TCC 220. Consequentemente, em um estado em que o elemento de prevenção de saída 30 é ligado à TCC 220 como ilustrado na Figura 15, é configurado de tal forma que os elementos de fixação 308 (parafusos roscados 380) são inseridos nos correspondentes orifícios de passagem 39 e 26 na direção da seta X1 e são enroscados nas partes em recesso de posicionamento 212 do bloco de cilindros 2.

[0157] Em seguida, uma operação de fixação do elemento de prevenção de saída 30 para a TCC 220 será descrita com referência à Figura 22 e Figuras 25 a 28. Tal como ilustrado na Figura 25, na fixação à TCC 220, em primeiro lugar, o eixo de manivelas 40 é inserido no orifício de passagem 23a da TCC 220, e, posteriormente, o vedante de óleo 6 está posicionado no lado X2 da parte de segurança do vedante de óleo 23, enquanto o vedante de óleo 6 está sendo ligado ao eixo de manivelas 40. Em seguida, inserindo (encaixe por pressão) o vedante de óleo 6 na direção X1, o vedante de óleo 6 é fixado na superfície interna 23c. Em seguida, em um estado em que o eixo de manivelas 40 é inserido na parte de abertura 32b do elemento de prevenção de saída 30, o elemento de prevenção de saída 30 é disposto no lado X2 em relação à TCC 220. Em seguida, a parte de corpo 31 do elemento de prevenção de saída 30 é inserida na ranhura circunferencial 24 da TCC 220 ao longo do eixo central C3.

[0158] Aqui, na segunda modalidade, as cristas de rosca das respectivas partes roscadas 36 das quatro partes de engate 34 formadas na parte de corpo 31 do elemento de prevenção de saída 30 estão em contato com as cristas de rosca da parte roscada 25 formadas na ranhura circunferencial 24 da TCC 220. Em seguida, como ilustrado na Figura 26, inserindo a parte de corpo 31 do elemento de prevenção de saída 30 mais para dentro da ranhura circunferencial 24 na direção X1, a parte de cima da crista de rosca da parte roscada 36 se move na direção X1 para além da parte de cima da crista de rosca da parte roscada 25. Deste modo, as quatro partes de engate 34 elasticamente deformam radialmente na direção do lado interior, enquanto as partes da extremidade distal 34a no lado X1 servindo como os pontos de fulcro, como ilustrado na Figura 27. Neste momento, as partes de engate 34 (linhas cheias), porque as cristas de rosca no lado da extremidade distal (o lado X1) da parte roscada 36 são cortadas, uma inclinação

(um ângulo de deformação) α do lado de base, em relação às partes de extremidade distal 34a, devido à deformação elástica ser menor do que uma inclinação β de uma parte de engate (as linhas tracejadas) ilustrada como um exemplo de referência em que as partes não rosadas são cortadas. Isto é, de acordo com as partes de engate 34 da segunda modalidade, um grau de deformação elástica (o ângulo de deformação α) é menor do que na parte de engate de um exemplo de referência.

[0159] Em seguida, as partes de engate 34 do elemento de prevenção de saída 30 são inseridas na ranhura circumferencial 24 para um grau no qual as superfícies inferiores da parte de flange lateral interna 32 e a parte de flange lateral externa 33 entram em contato com a superfície externa 21b da TCC 20. Em seguida, a inserção das partes de engate 34 do elemento de prevenção de saída 30 para dentro da ranhura circumferencial 24 é interrompida em uma posição na qual a parte roscada 25 da TCC 220 e a parte roscada 36 do elemento de prevenção de saída 30 estão envolvidas (roscadas) umas com as outras. Consequentemente, a deformação elástica das partes de engate 34 é libertada, e como ilustrado na Figura 22, a parte roscada 25 da TCC 220 e a parte roscada 36 do elemento de prevenção de saída 30 são (roscadas) engatadas uma com a outra. Como resultado, apenas inserindo as partes de engate 34 da parte de corpo 31 do elemento de prevenção 30 dentro da ranhura circumferencial 24 da TCC 220, o elemento de prevenção 30 está ligado à TCC 220 e fixado à mesma. Ao girar o elemento prevenção de saída 30 na direção R1 em um torque predeterminado após a fixação, o engajamento da TCC 220 e do elemento de prevenção de saída 30 pode ser reforçado. Em seguida, os elementos de fixação 308 são inseridos nos respectivos orifícios de passagem 39 e nos orifícios de passagem 26, e, em seguida, aparafusados nas respectivas partes em recesso de posicionamento 212.

[0160] Em seguida, uma operação de destaque do elemento de prevenção de saída 30 da TCC 220 será descrita com referência às Figuras 21 e 28. No destaque da TCC 220, em primeiro lugar, o elemento de fecho 308 aparafusado nas partes em recesso de posicionamento 212 é removido. Depois disso, tal como ilustrado na Figura 28, uma ferramenta predeterminada 101 incluindo uma chave inglesa ajustável, por exemplo, é feita para ser engatada com a parte da borda externa 33a da parte de flange externa 33 do elemento prevenção de saída 30. Em seguida, o elemento de prevenção de saída 30 é girado na direção R2 (a direção de destaque) que é oposta à direção R1 na qual o eixo de manivelas 40 gira com o uso da ferramenta 101. Assim, o engate da parte roscada 25 da TCC 220 e a parte roscada 36 do elemento de prevenção de saída 30 é liberado, e o elemento da prevenção de saída 30 é removido da TCC 220 como ilustrado na Figura 21. A operação de destaque pode ser realizada mesmo em um estado em que o eixo de manivelas 40 é inserido na parte de abertura 32b do elemento de prevenção de saída 30.

[0161] Na segunda modalidade, podem ser obtidos os seguintes efeitos.

[0162] Na segunda modalidade, tal como descrito acima, ao prover os orifícios de passagem 226, que são para fixar a TCC 220 ao corpo principal do motor 10 com as porcas de flange 381 através dos parafusos roscados 380, na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 (orifício de passagem 23a) da TCC 220, o desvio de posição do vedante de óleo 6, que é atribuído à deformação da TCC 220 pode ser restringida. Assim, o desempenho de vedação suficiente pela vedação de óleo 6 pode ser assegurado.

[0163] Além disso, na segunda modalidade, a porca de flange 381 engata de forma roscada com a parte roscada 380C no lado X2 do parafuso roscado 380 de modo que a parte de flange 381a da porca de

flange 381 está em contato com a superfície externa 21b da TCC 220 em um estado em que a parte 380b de rosca no lado X1 do parafuso roscado 380 é engatado por rosca com a parte em recesso de posicionamento 212 do corpo principal do motor 10. Deste modo, o posicionamento da TCC 220 em relação ao corpo principal do motor 10 na direção no plano (a direção Y e a direção Z) é realizado e, consequentemente, o vedante de óleo 6 assegurado pela parte de segurança do vedante de óleo 23 da TCC 220 pode ser disposto na posição predeterminada na direção do plano de forma confiável. Além disso, o número de componentes do motor pode ser reduzido, porque não há necessidade de usar uma coleira.

[0164] Além disso, na segunda modalidade, os tamanhos dos diâmetros externos das partes de haste 291 a 293 dos parafusos de ressalto 201 a 203 em relação ao diâmetro interno d1 de cada um dos orifícios de passagem 222b são feitos diferentes uns dos outros de modo que a folga S é gerada entre os respectivos orifícios de passagem 222b e os parafusos de ressalto 201 a 203 inseridos nos orifícios de passagem 222b, a folga S de cujos tamanhos são iguais a ou maiores do que as quantidades dos desvios de posição dos orifícios de passagem 222b causados por, pelo menos, um de expansão térmica e de encolhimento térmico da TCC de resina 220. Deste modo, utilizando as folgas S providas entre as superfícies internas 22e dos orifícios de passagem 222b e as partes de haste 291 a 293 dos parafusos de ressalto 201 a 203, respectivamente, os desvios de posição dos orifícios de passagem 222b em relação com a deformação (a expansão térmica e o encolhimento térmico) da TCC 220 pode ser absorvido de forma eficaz, enquanto que, as forças de fixação do parafuso (forças axiais que fixam a TCC 220) dos parafusos de ressalto 201 a 203 são mantidas em níveis estáveis. Consequentemente, a deformação pode ser impedida de forma confiável de ocorrer na proximidade da parte de

segurança do vedante de óleo 23 da TCC 220. Os outros efeitos da segunda modalidade são os mesmos que os efeitos da primeira modalidade.

[0165] Além disso, na segunda modalidade, o elemento de vedação 250 inclui a parte de vedação 252a que se estende na direção para cima e para baixo (a direção Z) e a parte de vedação 52b que se estende na direção horizontal (a direção Y). Não só a parte de vedação 52b, mas também a parte de extremidade distal 253a da parte de vedação 252a é formada na configuração em que o componente da força de reação recebida pela superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10, o elemento que é na direção para cima é maior do que o componente da força de reação na direção para baixo. Assim, na parte de vedação 252a do elemento de vedação 250 que se estende na direção para cima e para baixo, o componente da força de reação, para fora da força de reação recebida da superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10, que é na direção em direção para cima é feita maior do que o componente da força de reação, para fora da força de reação recebida da superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10, que é na direção para baixo. Por conseguinte, mesmo na parte da superfície de vedação 10c que se estende na direção para cima e para baixo, o elemento de vedação 250 (a parte de vedação 252a) pode ser impedido de forma confiável de se desviar para baixo a partir da superfície de vedação 10c.

[0166] Além disso, na segunda modalidade, a parte de extremidade distal 253a da parte de vedação 252a está configurada para incluir a configuração da superfície em que o total das cinco linhas de uma primeira linha de uma quinta linha das configurações de dente de serra são ligadas sequencialmente na direção Y. As cinco linhas estão dispostas de tal maneira que as fases das configurações de dente de serra são deslocadas pela metade (a metade do comprimento da parte de

dente de serra 254a na direção Z) em relação à outra na direção Z. A configuração de dente de serra (a configuração em dente de serra da parte de vale para a próxima parte de vale através da parte de cima) é repetida na direção da seta Z2. Por conseguinte, mesmo em um caso em que a superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10, que se estende na direção para cima e para baixo (a direção Z), é selada com a utilização da parte de vedação 252a incluindo a configuração de dente de serra repetida na direção da seta Z2, as partes de vale de uma parte de dente de serra 254a não penetram na direção horizontal a partir de um lado (lado Y1) para o outro lado (lado Y2) da parte de vedação 252a ao longo da direção da largura (a direção Y) da parte de vedação 252a. Por conseguinte, o desempenho de vedação entre o corpo principal do motor 10 e a TCC 220 pode ser provido de forma confiável com a utilização da parte de vedação 252a. Os outros efeitos da segunda modalidade são os mesmos que os efeitos da primeira modalidade.

[0167] Além disso, na segunda modalidade, a parte roscada 25 é provida na ranhura circunferencial 24 da TCC 220 e as partes rosca-das 36 que engatam de forma roscada com a parte roscada 25, são providas para as quatro partes de engate 34 do elemento prevenção de saída 30. Além disso, as quatro partes de engate 34 do elemento de prevenção de saída 30 são configurados para serem elasticamente deformáveis na direção do lado radialmente interno (a direção do eixo central C4) e para o lado radialmente externo (a direção para longe do eixo central C4). Assim, apenas inserindo as partes de engate 34 do elemento de prevenção 30 na ranhura circunferencial 24 da TCC 220, as partes de engate 34 estão envolvidas com a ranhura circunferencial 24 enquanto estão para ser desviadas para o lado radialmente interno automaticamente. Por conseguinte, a parte roscada 25 da ranhura circunferencial 24 e as partes rosca-das 36 das partes de engate 34 são

feitas para estar no estado de engate (o estado de engate roscado) apenas pela inserção, sem girar as partes roscadas 36 das partes de engate 34 em relação à parte roscada 25 da ranhura circumferencial 24 em uma direção de aparafusamento. Assim, a operação de fixação do elemento de prevenção de saída 30 pode ser simplificada, aumentando assim um desempenho de montagem do motor 100, incluindo a configuração de prevenção do vedante de óleo. Além disso, ao permitir que a parte roscada 25 e as partes roscadas 36 engatem por enroscamento uma com a outra, a TCC 220 e o elemento de prevenção de saída 30 podem ser fixados um ao outro fortemente, quando comparado com um caso em que o elemento de prevenção 30 é simplesmente montado em, por exemplo, uma parte de ranhura. Em consequência, por exemplo, mesmo no caso em que é aplicada uma força externa, o elemento de prevenção de saída 30 pode ser impedido de cair fora da TCC 220, e o elemento de prevenção de saída 30 pode ser impedido de chocalhar devido a um acoplamento insuficiente da parte roscada 25 e as partes roscadas 36.

[0168] Além disso, na segunda modalidade, quando do desengate das partes roscadas 36 do elemento de prevenção de saída 30 da parte roscada 25 da TCC 220, o estado de engate (o estado de engate roscado) da parte roscada 25 e as partes roscadas 36 pode ser facilmente liberado fazendo girar as partes roscadas 36 na direção R2. Assim, o elemento de prevenção de saída 30 pode ser removido da TCC 220 prontamente em um caso em que o vedante de óleo 6 necessita de ser removido, por exemplo, em uma substituição do vedante de óleo 6. Por conseguinte, o vedante de óleo que foi impedido pela parte de flange do lado interno 32 de sair pode ser destacado da TCC 20 facilmente.

[0169] Além disso, na segunda modalidade, a direção de rotação para destacar as partes roscadas 36 do elemento de prevenção de

saída 30 da parte roscada 25 da TCC 220 é a direção R2 que é oposta à direção R1 em que o eixo de manivelas 40 gira. Portanto, mesmo em um caso em que tal força que gira na direção R1 na qual o veio de manivelas 40 gira é aplicada ao elemento de prevenção de saída 30 devido a uma vibração de rotação causada pelas rotações do eixo de manivelas 40, o estado de acoplamento (o estado de engate roscado) da parte roscada 25 e as partes roscadas 36 podem ser impedidas de ser liberadas. Consequentemente, o elemento de prevenção de saída 30 pode ser eficazmente impedido de cair fora da TCC 220.

[0170] As modalidades acima mencionadas são descritas como exemplos e não são providas com a intenção de serem limitativas, em todos os aspectos. O âmbito da presente invenção está indicado pelo âmbito das reivindicações de patente, mas não pela descrição da modalidade acima mencionada, e inclui significados em uma gama de equivalentes do âmbito do pedido de patente e todas as alterações (variações) dentro da gama.

[0171] Por exemplo, em uma primeira variante ilustrada na Figura 29, ao contrário da TCC 20 da primeira modalidade, uma parte cilíndrica 425, na qual um parafuso de fixação 408 é inserido e que se estende na direção X pode ser integralmente provida em uma TCC 420. Neste caso, um orifício de passagem 426 estendido na direção da espessura (a direção X) é provido no interior da parte cilíndrica 425. Além disso, em um estado em que a TCC 420 está ligada ao corpo principal do motor 10, uma parte de extremidade 425a da parte cilíndrica 425 e a superfície 2b do bloco de cilindro 2 são afastadas uma da outra por uma folga predeterminada, e um elemento de vedação (um anel de vedação) 481 está disposto na depuração. O elemento de vedação 481 está em contato próximo com a parte de extremidade 425a da parte cilíndrica 425 e a superfície 2b do bloco de cilindros 2 em um estado de ser achatada na direção X1. Além disso, em um es-

tado em que uma parte roscada 408e do parafuso de fixação 408 é engatada por rosca com uma parte em recesso de posicionamento 312 inclui uma ranhura de rosca (uma rosca fêmea) do corpo principal do motor 10, uma superfície de extremidade no lado X1 de uma parte de haste 408f está em contato com a superfície 2b e a parte de flange 98 está em contato com a superfície externa 21b. Na primeira variante, o bloco cilíndrico 425 incluindo o orifício de passagem 426 no interior do mesmo é provido integralmente na TCC 420, e, assim, o posicionamento na direção X pode ser conduzido pela parte cilíndrica 425, sem provimento do elemento em colar. Em consequência, o número dos elementos do motor pode ser reduzido.

[0172] Além disso, em uma segunda variante ilustrada na Figura 30, ao contrário da primeira modalidade, um parafuso de fixação 508 pode ser enroscado diretamente com uma TCC 520 e o corpo principal do motor 10. Isto é, um orifício de passagem 526 que inclui uma rosca fêmea formada em uma superfície circunferencial interna do mesmo é provida na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo 23 da TCC 520. Além disso, uma parte de posicionamento 512, incluindo uma rosca fêmea formada em uma superfície circunferencial interior da mesma é provida a uma parte da superfície 2b do corpo principal do motor 10, a parte que fica de frente do orifício de passagem 526. Um material de vedação é aplicado à parte roscada 97 do parafuso de fixação 508. Na segunda variante, a parte roscada 97 do parafuso de fixação 508 é engatada por rosca com o orifício de passagem 526 da TCC 520 e a parte em recesso de posicionamento 512 do corpo principal do motor 10, o posicionamento da TCC 520 em relação ao corpo principal do motor 10 na direção X, na direção Y e na direção Z é conduzida sem prover o elemento em colar.

[0173] Além disso, em uma terceira variação ilustrada na Figura 31, ao contrário do elemento de vedação 50 da primeira modalidade,

um elemento de vedação 350 pode ser configurado de tal maneira que várias fendas (cortes) 354b são formadas em uma parte de extremidade distal 353b. Isto é, uma parte de vedação 352b estendida na direção do lado mais curto é provida com a parte de extremidade distal 353b formada com seis fendas 354b cada estendida obliquamente para baixo a partir do lado superior para o lado inferior na direção da largura (na direção Z). Assim, quando a parte de extremidade 353b distal, incluindo as seis fendas 354b deformam, as fendas 354b se abrem e a configuração protrusão-e-recesso é formada. Por conseguinte, a parte de vedação 352b incluindo a parte de extremidade distal 353b formada com as seis partes da fenda 354b é empurrada e achatada na direção X1 pela força de fixação do parafuso de ressalto 90, e assim a parte de vedação 352b está em contato com a região de vedação 10f da superfície de vedação 10c em um estado de ser deformada para dentro da configuração de protrusão-e-recesso onde o componente da força de reação na direção para cima da força de reação recebida da superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10 é maior do que o componente da força de reação na direção para baixo da força de reação recebida da superfície de vedação 10c. A direção para baixo é a direção na qual a gravidade funciona e a direção para cima, é a direção oposta à direção em que a gravidade funciona. Além disso, a terceira variação inclui a parte de extremidade distal 353b formada com as seis fendas 354b, e do mesmo modo a parte de vedação 352b, onde o componente da força de reação na direção da direção para cima, que é recebido pela superfície de vedação 10c é maior do que o componente da força de reação para a direção para baixo, que é recebida pela superfície de vedação 10c pode ser provida com facilidade. A direção para baixo corresponde à direção na qual a gravidade funciona.

[0174] Além disso, em uma quarta variação ilustrada na Figura 32,

ao contrário da segunda modalidade acima mencionada, em que as partes de engate 34 do elemento de prevenção de saída 30 estendida ao longo do eixo central C4, as partes de engate 234 de um elemento de prevenção de saída 30 podem ser inclinadas para o lado radialmente externo (na direção para longe do eixo central C4) a partir de um lado da extremidade distal de um lado de base. Isto é, o elemento de prevenção de saída 230 inclui a parte de corpo 31, a parte de flange do lado interno 32 e uma parte de flange do lado externo 233. Uma parte da borda externa 233a da parte de flange do lado externo 233 é formada em uma forma substancialmente elíptica (uma forma de faixa) em uma vista plana, e é configurada de tal maneira que uma ferramenta incluindo uma chave inglesa ajustável, por exemplo, é colocada ao longo de uma direção do lado longo da forma de faixa para apertar a parte da borda externa 233a para girar.

[0175] Além disso, as quatro partes de engate 234 são fornecidas em intervalos angulares iguais de aproximadamente 90 graus em torno do eixo central C4 (em uma direção circunferencial). Além disso, em um estado antes do elemento de prevenção de saída 230 está ligado à TCC 20, as partes de engate 234 são inclinadas em direção ao lado radialmente externo com um ângulo de inclinação predeterminado na direção do lado X1 para o lado X2. Além disso, cada uma das partes de engate 234 está configurada de tal maneira que o lado de base (lado X2) é elasticamente deformável radialmente para o lado interno e lado externo, enquanto uma parte de extremidade distal 234a servindo como ponto de fulcro. Na quarta variação, no caso em que as partes de engate 234 são feitas para engatar com a ranhura circunferencial 24, uma força para o lado radialmente externo pode ser gerada para as partes de engate 234, e, consequentemente, as partes rosadas 36 das partes de engate 234 podem ser engatadas com a parte rosada 25 da ranhura circunferencial 24 mais próxima.

[0176] Além disso, nas primeira e segunda modalidades, os orifícios de passagem 26 (226) são providos como o par, no entanto, a presente invenção não está limitada ao mesmo. Na presente invenção, um orifício de passagem 26, ou três ou mais orifícios de passagem 26 podem ser providos. Em um caso em que os três orifícios de passagem 26 são providos, os orifícios de passagem 26 podem ser dispostos de modo a circundar o vedante de óleo da parte de fixação 23 em intervalos de aproximadamente 120 graus em relação ao eixo central C1. Alternativamente, os vários orifícios de passagem 26 não precisam ser providos em intervalos angulares iguais.

[0177] Além disso, na variação da primeira modalidade, o exemplo onde o flange 7b é provido no lado X2 do elemento em colar 207 que se encontra em contato com a superfície interna 21a da TCC 20, enquanto a parte de flange não é provida no lado X1 que está em contato com a superfície 2b do corpo principal do motor 10 é descrito. No entanto, a presente invenção não está limitada a elas. Isto é, uma parte em forma de flange, que está em contato com a superfície do mecanismo de corpo principal pode ser provida no elemento em colar, enquanto que a parte em forma de flange que está em contato com a superfície interna da TCC não pode ser provida pelo elemento em colar.

[0178] Além disso, na primeira e segunda modalidades, os exemplos em que o vedante de óleo 6 é impedido de cair fora do lado X1 pela parte de prevenção de saída 23b da TCC 20 (220) encontram-se descritos, no entanto, a presente invenção não está limitada a eles. A parte de prevenção de saída 23b não precisa ser provida em um caso em que uma alteração na pressão interna da parte de espaço no interior da TCC é pequena.

[0179] Além disso, o exemplo em que a parte de flange 98 do parafuso de fixação 95 restringe o vedante de óleo 6 de cair do lado X2 está descrito na primeira modalidade e o exemplo em que a parte de

flange 381a da porca de flange 381 restringe o vedante de óleo 6 de cair fora do lado X2 é descrito na segunda modalidade, no entanto, a presente invenção não está limitada aos mesmos. Em um caso em que a mudança da pressão interna da parte de espaço no interior da TCC é pequena, a parte de flange do parafuso de fixação não necessita de se projetar em direção ao orifício de passagem 26, por exemplo.

[0180] Além disso, nas primeira e segunda modalidades, o exemplo em que a TCC 20 (220) é formada pela resina de poliamida é descrito, no entanto, a presente invenção não está limitada aos mesmos. Na presente modalidade, "o elemento de cobertura" da presente invenção pode ser feito de um material de resina do que a outra poliamida ou "elemento de cobertura" da presente invenção pode ser feito de um material metálico, por exemplo.

[0181] Além disso, na primeira e segunda modalidades, o caso de exemplo é descrito ao qual a TCC 20 (220), que cobre, a partir da face lateral, é aplicado o elemento de comando do trem de válvula acionado pela cadeia de comando 4. No entanto, o presente exemplo não está limitado a eles. A presente invenção pode ser aplicada a um caso em que uma cobertura da cadeia de comando que cobre uma correia de comando do tipo molhada a partir do lado lateral é ligada ao corpo principal do motor 10.

[0182] Além disso, nas primeira e segunda modalidades, o exemplo em que a TCC 20 (220) é provida com o orifício de passagem 22b formada em uma forma circular verdadeiro em uma vista plana é descrito, no entanto, a presente modalidade não está limitada ao mesmo. A TCC 20 (220) pode ser provida com o orifício de passagem incluindo uma forma de faixa (uma forma circular alongada) ou uma forma oval, cujo eixo comprido se estende na direção da seta A (seta B) (vide Figura 3) em uma vista plana.

[0183] Além disso, nas primeira e segunda modalidades, o exem-

exemplo é descrito em que a parte de vedação 52b é provida com a parte de extremidade distal 53b, incluindo a configuração de protrusão-e-recesso formada pelas partes de dente de serra 54b que são assimétricas em relação à linha vertical L5 para a superfície de vedação 10c do corpo principal do motor 10, no entanto, a presente modalidade não é limitada aos mesmos. Isto é, uma vez que a parte de vedação pode ser configurada para evitar "o desvio", que é o efeito da presente invenção, a parte de extremidade distal que está em contato com a superfície de vedação 10c e, portanto, vem a ser deformada pode incluir uma configuração exceto as configurações acima descritas.

[0184] Além disso, nas primeira e segunda modalidades, o exemplo é descrito em que o elemento de vedação 50 (250) é aplicado quando a TCC 20 (220) é feita para ficar de frente, na direção horizontal, a parte de extremidade lateral 10a do corpo principal do motor 10 que se estende na direção para cima e para baixo e está a ele ligado. No entanto, a presente invenção não está limitada a eles. Por exemplo, mesmo em um caso em que a cobertura da cabeça é ligada à cabeça de cilindro a partir de cima, o elemento de vedação provido com a parte de vedação 52b ou 352b pode ser aplicado a uma região da qual uma superfície de vedação veda uma parte de abertura inclui uma parte que é uma superfície vertical e que é formada em uma forma próxima da largura estendida na direção horizontal.

[0185] Além disso, na segunda modalidade, o exemplo onde a ranhura circunferencial 24 é provida na TCC 220 e o elemento de prevenção de saída 30 engata com a ranhura circunferencial 24 é descrito, no entanto, a presente invenção não é limitada aos mesmos. Por exemplo, uma parte de parede saliente formada de uma maneira circunferencial e que se projeta na direção de um lado externo (na direção do elemento de prevenção de saída 30) pode ser provida na TCC 220 em vez da ranhura circunferencial 24, e as quatro partes de enga-

te 34 (a partes roscadas 36) formadas na superfície circunferencial externa da parte de corpo 31 do elemento de prevenção de saída 30 pode ser configurada para (enroscar) engatar com a parte roscada 25 formada em uma superfície circunferencial interna da parte da parede da TCC 220. Assim, mesmo em um caso em que as partes de ranhuras, incluindo uma profundidade suficiente não pode ser provida por que uma espessura da parte de corpo principal 21 da TCC 220 é pequena, o elemento de prevenção de saída 30 pode ser fixo na TCC 220 de forma confiável devido à parte de parede saliente provida na parte roscada 25.

[0186] Além disso, na segunda modalidade, o exemplo é descrito em que as cristas de rosca da parte roscada 25 da TCC 220 sobressaem da superfície circunferencial interna 24a na vertical e ela enrosca as cristas de rosas 36 do elemento de prevenção de saída 30 se projetam verticalmente a partir da superfície externa circunferencial em forma de arco 34b, no entanto, a presente invenção não está limitada aos mesmos. Na presente invenção, tanto a crista de rosca da parte roscada da TCC e a crista de rosca da parte roscada do elemento de prevenção de saída pode sobressair em um estado em que ambos são inclinados. Assim, no caso de um movimento na direção em que o elemento de prevenção de saída é destacado da TCC, uma força que é atribuída à força de movimento e faz com que as partes de engate 34 deformadas elasticamente na direção radial possam ser restritas. Por conseguinte, o elemento de prevenção de saída pode ser mais restrito de vir em relação à TCC 220.

[0187] Além disso, na segunda modalidade, o exemplo é descrito em que as partes de cima das cristas de rosca no lado da extremidade distal da parte roscada 36 do elemento de prevenção de saída 30 são cortadas, no entanto, a presente invenção não está limitada a ele. Na presente invenção, no elemento de prevenção de saída 30, as partes

de cima das cristas de rosca no lado da extremidade distal da parte roscada 36 não precisam ser cortadas. Além disso, na segunda modalidade, o exemplo é descrito em que as quatro partes de engate 34 são providas na parte de corpo 31 do elemento de prevenção de saída 30, no entanto, a presente invenção não está limitada aos mesmos. Na presente invenção, a parte de engate 34 pode ser provida no elemento de prevenção de saída 30, em apenas uma posição.

[0188] Além disso, na segunda modalidade, o exemplo é descrito em que o lado da base (lado X2) da parte de engate 34 encontra-se configurado para se deformar elasticamente na direção radial, enquanto que a parte 34a da extremidade distal que é em um lado da TCC 220 servindo como ponto de fulcro, no entanto, a presente invenção não está limitada aos mesmos. Por exemplo, a parte de engate 34 pode ser configurada de tal maneira que o lado da extremidade distal (um lado da TCC) da parte de engate 34 é elasticamente deformável na direção radial, enquanto o lado de base, o qual é formado a um lado oposto à TCC 220, servindo como ponto de fulcro. Neste caso, uma parte de ligação com a parte de corpo deve ser provida no lado da base e a ranhura de entalhe tem de ser formada em três lados exceto por um lado oposto à TCC 220 (isto é, no lado X1 e, tanto os lados da superfície circunferencial externa 34b na direção circunferencial na Figura 23).

[0189] Além disso, nas primeira e segunda modalidades, o exemplo é descrito em que a presente invenção é aplicada ao motor 100, o qual é formado pelo motor a gasolina e é para o automóvel, no entanto, a presente invenção não é limitada aos mesmos. Isto é, a presente invenção pode ser aplicada à estrutura de fixação do elemento de cobertura do motor de combustão interna, incluindo, por exemplo, um motor a diesel e um motor a gás. Além disso, a presente invenção pode ser aplicada à estrutura de fixação do elemento de cobertura do

motor de combustão interna, que é montada para instalação de equipamento diferente do automóvel como uma fonte de acionamento.

EXPLICAÇÃO DOS NUMERAIS DE REFERÊNCIA

- 1 - cabeça do cilindro
- 2 - bloco do cilindro
- 3 - cárter
- 4 - cadeia de comando
- 6 - vedante de óleo
- 7, 207 - elemento em colar
- 8 - elemento de vedação (material de vedação)
- 10 - corpo principal do motor (corpo principal do motor de combustão interna)
- 10c - superfície de vedação
- 10e, 10f - uma região de vedação
- 12, 212, 512 - parte em recesso de posição
- 15 - seção de fixação
- 16 - orifício de rosca
- 20, 220 - cobertura da cadeia de comando (TCC) (elemento de cobertura)
- 22, 222 - parte de fixação (parte da borda)
- 22b, 222b - orifício de passagem (segunda parte de fixação do corpo principal)
- 23 - parte de segurança do vedante de óleo (parte em recesso)
- 24 - ranhura circunferencial (primeira parte de engate)
- 24a - superfície circunferencial interna em um lado externo
- 25 - parte roscada (primeira parte roscada)
- 26, 226 - orifício de passagem (primeira parte de fixação do corpo principal)
- 30, 230 - elemento de prevenção de saída (elemento de prevenção de saída do vedante de óleo)
- 31 - parte do corpo
- 32 - parte de flange do lado interno (parte de prevenção de saída do vedante do óleo)
- 33a, 233a - parte da borda externa
- 34, 234 - parte de engate (segunda parte de engate)

- 34b - superfície circunferencial externa
- 35 - ranhura do entalhe
- 36 - parte roscada (segunda parte roscada)
- 40 - eixo de manivelas
- 50, 250, 350 - parte de vedação
- 52a, 52b, 252a, 352b - parte de vedação
- 53b, 253a, 353b - parte de extremidade distal
- 54b, 254a - parte de dente de serra
- 90, 201, 202, 203 - parafuso de ressalto (segundo elemento de fixação)
- 95 - parafuso de fixação (primeiro elemento de fixação)
- 100 - motor (motor de combustão interna)
- 308, 408, 508 - elemento de fixação (primeiro elemento de fixação).

REIVINDICAÇÕES

1. Motor de combustão interna (100), compreendendo:
um vedante de óleo (6) fixado a um eixo de manivelas(40)
de um corpo principal de motor de combustão interna (10); e
um elemento de cobertura (20, 220), incluindo uma parte de
segurança (23) do vedante de óleo (6) para assegurar o vedante de
óleo fixado ao eixo de manivelas (40), o elemento de cobertura (20,
220), incluindo uma primeira parte de fixação (26, 226) ao corpo
principal (10), que é disposto em uma proximidade da parte de
segurança do vedante de óleo e que é para fixar o elemento de
cobertura (20, 220) ao corpo principal do motor de combustão interna
por um primeiro elemento de fixação (95, 308, 408, 508),

o elemento de cobertura (20, 220) inclui ainda uma
segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal, a qual está
disposta ao longo da parte da borda (22, 222) do elemento de
cobertura (20, 220) e que é para fixar o elemento de cobertura (20,
220) ao corpo principal do motor de combustão interna com um
segundo elemento de fixação (90, 201, 202, 203), e

a primeira parte de fixação (26, 226) do corpo principal está
disposta na proximidade da parte de segurança do vedante de óleo no
lado interior em relação à segunda parte de fixação (22b, 222b) do
corpo principal disposta na parte da borda (22, 222) do elemento de
cobertura (20, 220), caracterizado pelo fato de que

a parte de segurança (23) do vedante de óleo inclui uma
parte em recesso (23), o vedante de óleo (6) é inserido na parte em
recesso (23) e é fixado na parte em recesso (23), e

uma parte do primeiro elemento de fixação (95, 308, 408,
508) que se encontra em contato com uma superfície da primeira parte
de fixação (26, 226) do corpo principal que está em um lado oposto ao
do corpo principal do motor de combustão interna (10) é provida para

projetar-se para cobrir, pelo menos, parte de uma parte da parte em recesso (23) da parte de segurança (23) do vedante de óleo na qual se insere o vedante de óleo (6).

2. Motor de combustão interna (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

uma vedação do material (8) do vedante entre o primeiro elemento de fixação (95, 308, 408, 508) e uma proximidade da primeira parte de fixação (26, 226) do corpo principal.

3. Motor de combustão interna (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizado pelo fato de que a primeira parte de fixação (26, 226) do corpo principal do elemento de cobertura (20, 220) está disposta na proximidade da parte de segurança (23) do vedante de óleo para ser disposta em um lado interior em relação a uma parte da borda (22, 222) do elemento de cobertura (20, 220).

4. Motor de combustão interna (100), de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a primeira parte de fixação (26, 226) do corpo principal inclui uma pluralidade de primeiras partes de fixação (26, 226) do corpo principal provida, de tal modo que a parte de segurança (23) do vedante de óleo é interposta entre a pluralidade da primeira parte de fixação (26, 226) do corpo principal ou de tal modo que a parte de segurança (23) do vedante de óleo é circundado por uma pluralidade de primeiras partes de fixação (26, 226) do corpo principal.

5. Motor de combustão interna (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que

um diâmetro interno (d1) da segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal do elemento de cobertura (20, 220) está configurado para incluir um tamanho que gera uma folga (S) entre a segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal e o segundo

elemento de fixação (90, 201, 202, 203) inserido na segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal, a folga (S) inclui um tamanho que é absorvível um desvio de posição da segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal, que é causado por, pelo menos, um da expansão térmica do elemento de cobertura (20, 220) e o encolhimento térmico do elemento de cobertura (20, 220).

6. Motor de combustão interna (100), de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o diâmetro interno (d1) da segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal é definido para incluir um tamanho que gera a folga (S) entre a segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal e o segundo elemento de fixação (90, 201, 202, 203) inserido na segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal, a folga (S) inclui um tamanho que é igual ou maior do que uma quantidade do desvio de posição da segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal, que é causado por, pelo menos, um de expansão térmica do elemento de cobertura (20, 220) e de encolhimento térmico do elemento de cobertura (20, 220).

7. Motor de combustão interna (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 a 6, caracterizado pelo fato de que

a segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal é provida ao longo da parte da borda (22, 222) do elemento de cobertura (20, 220), e

a segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal está ajustada de tal maneira que a folga (S) torna-se maior à medida que uma distância do vedante de óleo (6) para a respectiva segunda parte de fixação (22b, 222b) do corpo principal aumenta.

8. Motor de combustão interna (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

um elemento de vedação (50, 250, 350) disposto entre o

corpo principal do motor de combustão interna (10) e o elemento de cobertura (20, 220), e que inclui uma parte de vedação (52a, 52b, 252a, 352b) que está em contato com uma superfície de vedação (10c) do corpo principal do motor de combustão interna (10), em que

pelo menos parte da parte de vedação (52a, 52b, 252a, 352b) inclui uma parte de extremidade (53b) incluindo uma configuração de protrusão-e-recesso na qual uma configuração de dente de serra é repetida constantemente por tempos plurais a partir de uma parte de extremidade em um lado superior a uma parte de extremidade em um lado inferior em uma direção da largura.

9. Motor de combustão interna (100), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que:

pelo menos parte do elemento de vedação (50, 250, 350) em um estado em que o elemento de cobertura (20, 220) está fixado a um lado lateral do corpo principal do motor de combustão interna por meio de elemento de vedação (50, 250, 350) estar configurado para estar em contato com a superfície de vedação (10c) em um estado em que a parte de vedação (52a, 52b, 252a, 352b) é deformada em uma configuração em que um componente da força de reação na direção para cima, na direção para baixo da força de reação recebida a partir da superfície de vedação (10c) do corpo principal do motor de combustão interna (10) é maior do que um componente de uma força de reação na direção para baixo da força de reação recebida a partir da superfície de vedação (10c), em uma direção para baixo corresponde a uma direção em que a força da gravidade atua e uma direção para cima corresponde a uma direção que é oposta à direção na qual a força da gravidade atua.

10. Motor de combustão interna (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o elemento de cobertura (20, 220) inclui ainda uma primeira

parte de engate (24) provida para circundar a parte de segurança (23) do vedante de óleo,

um elemento de prevenção de saída (30, 230) do vedante de óleo é ainda provido, o elemento de prevenção de saída (30, 230) do vedante de óleo inclui uma segunda parte de engate (34, 234) que se engata com a primeira parte de engate (24) do elemento de cobertura (20, 220), e uma parte de prevenção de saída (32) do vedante de óleo para prevenir a saída do vedante de óleo (6),

a primeira parte de engate (24) do elemento de cobertura (20, 220) inclui uma primeira parte roscada (25), e

a segunda parte de engate (34, 234) do elemento de prevenção de saída (30, 230) do vedante de óleo inclui uma segunda parte roscada (36) que engata de forma roscada com a primeira parte roscada (25), a segunda parte de engate (34, 234) é configurada para ser elasticamente deformável em uma direção radial.

11. Motor de combustão interna, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a direção de rotação quando a segunda parte roscada (36) do elemento de prevenção de saída (30, 230) do vedante de óleo é separada em relação à primeira parte roscada (25) está configurada para ser uma direção que é oposta a uma direção de rotação de um eixo de rotação ao qual o vedante de óleo (6) está fixado.

12. Motor de combustão interna (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que o elemento de cobertura (20, 220) é feito de resina.

FIG. 1

(Primeira modalidade)

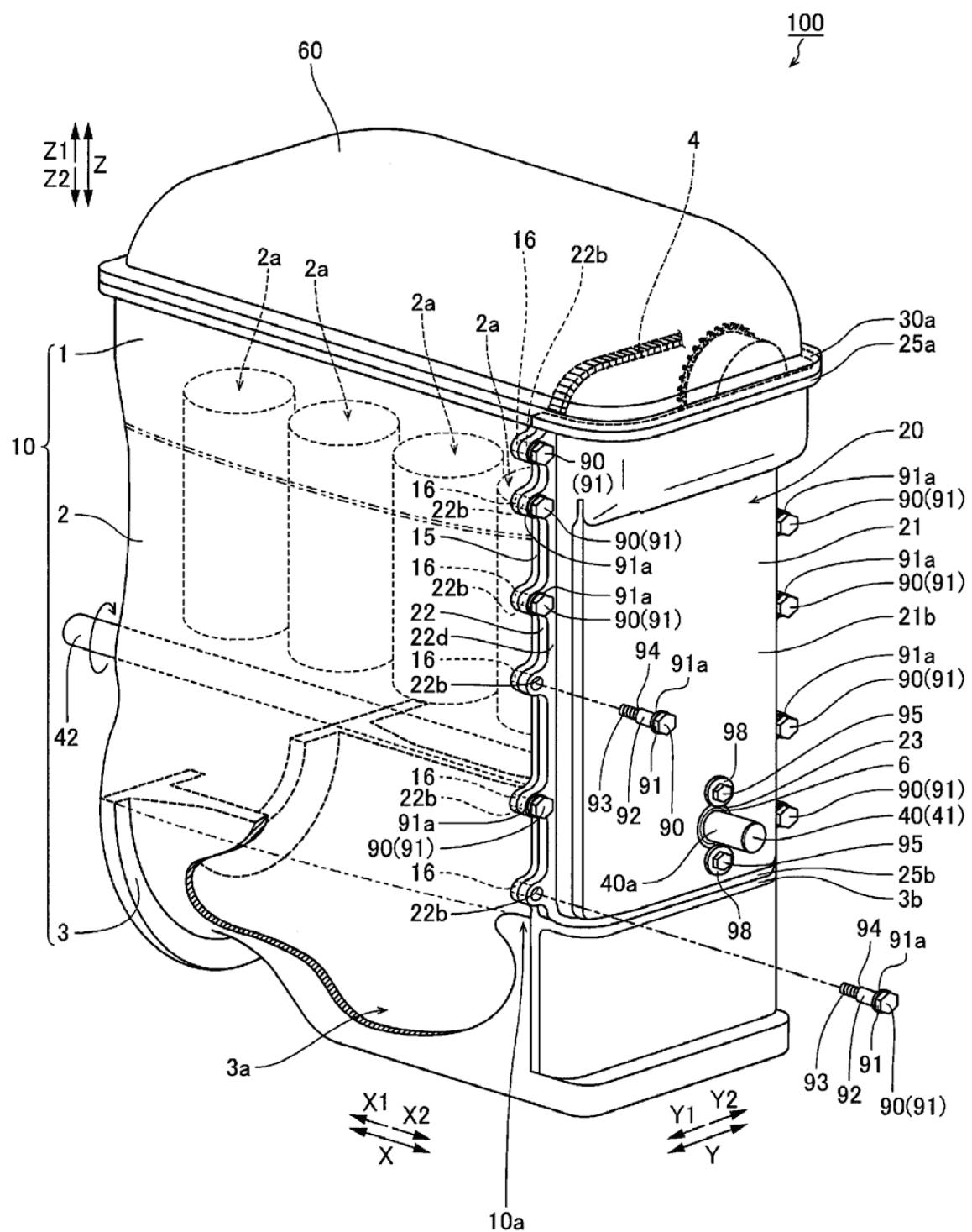


FIG. 2

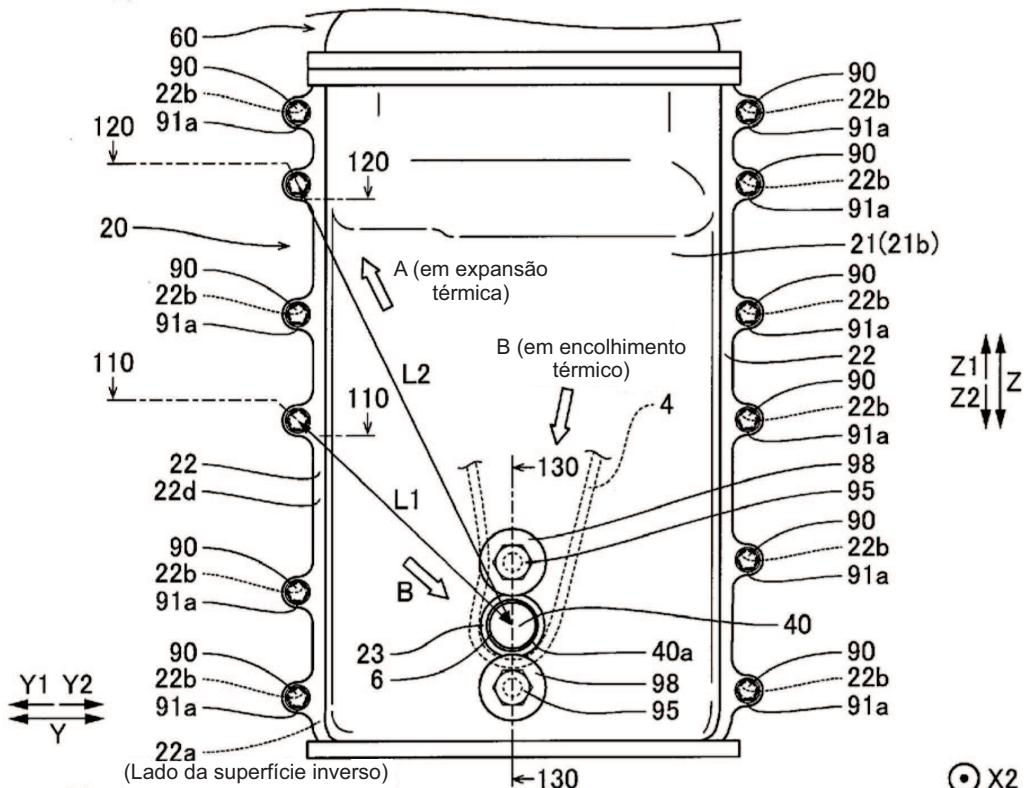


FIG. 3

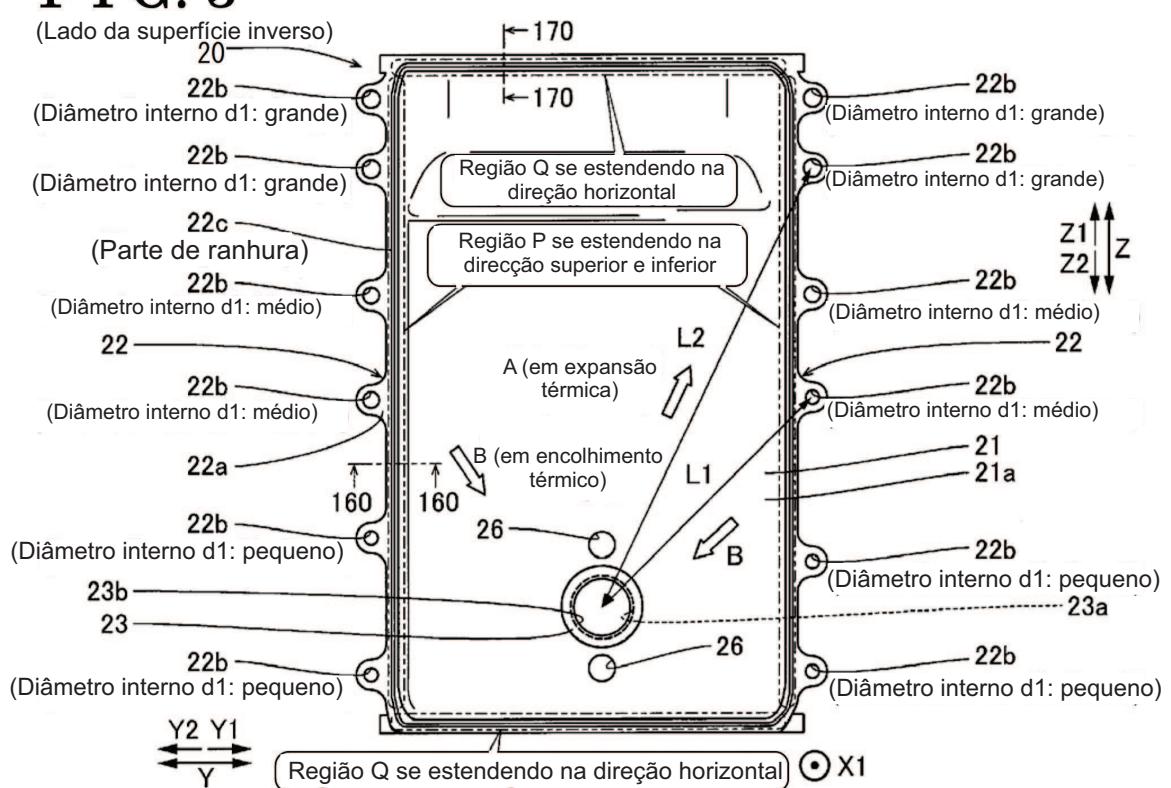


FIG. 4

Seção transversal na linha 110 – 110

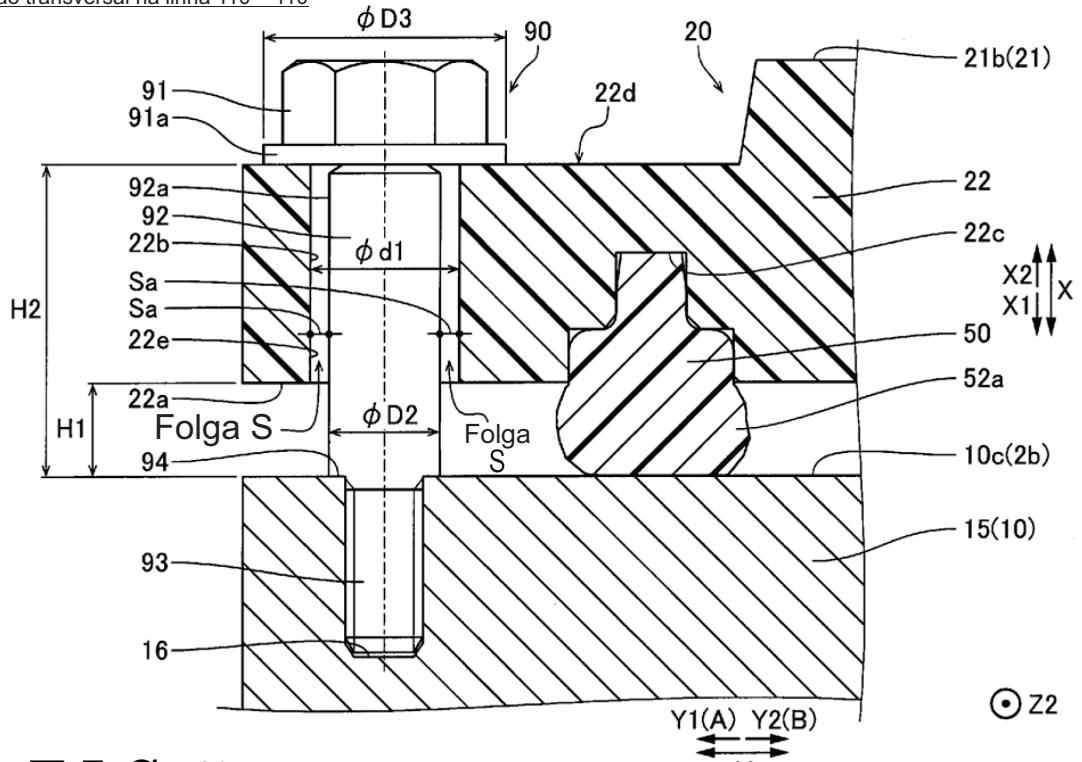


FIG. 5

Seção transversal na linha 120 – 120

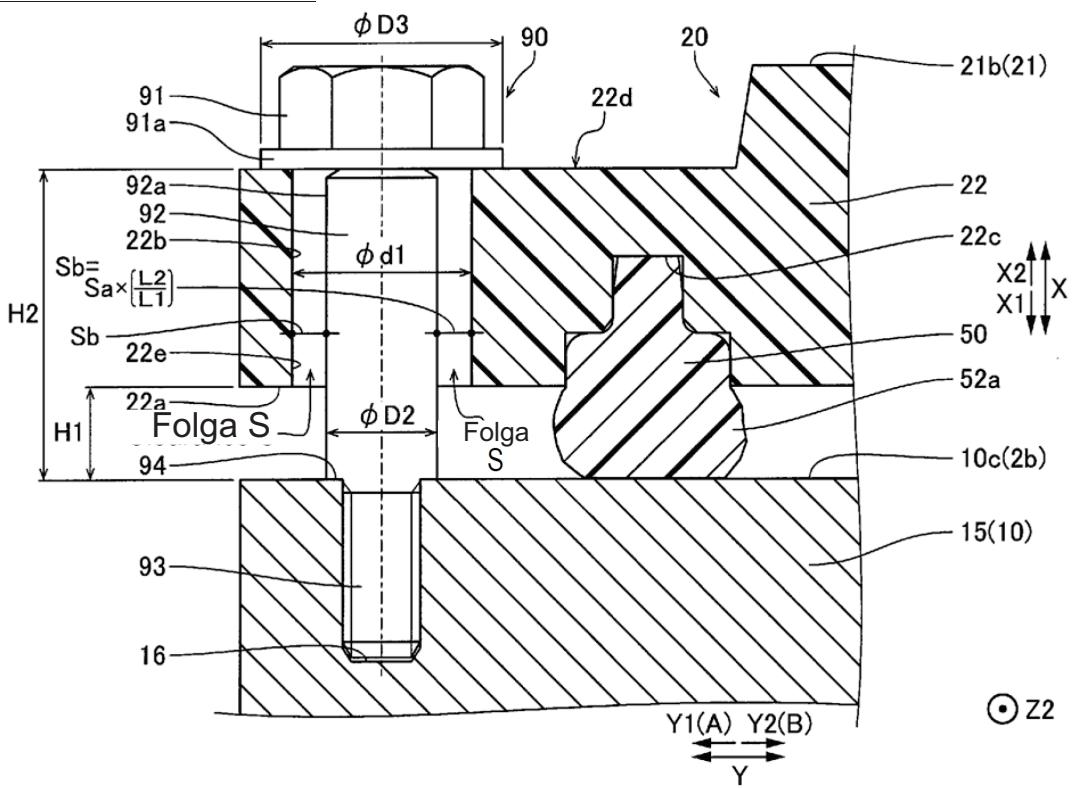


FIG. 6

Quando deformada (quando expandida termicamente)

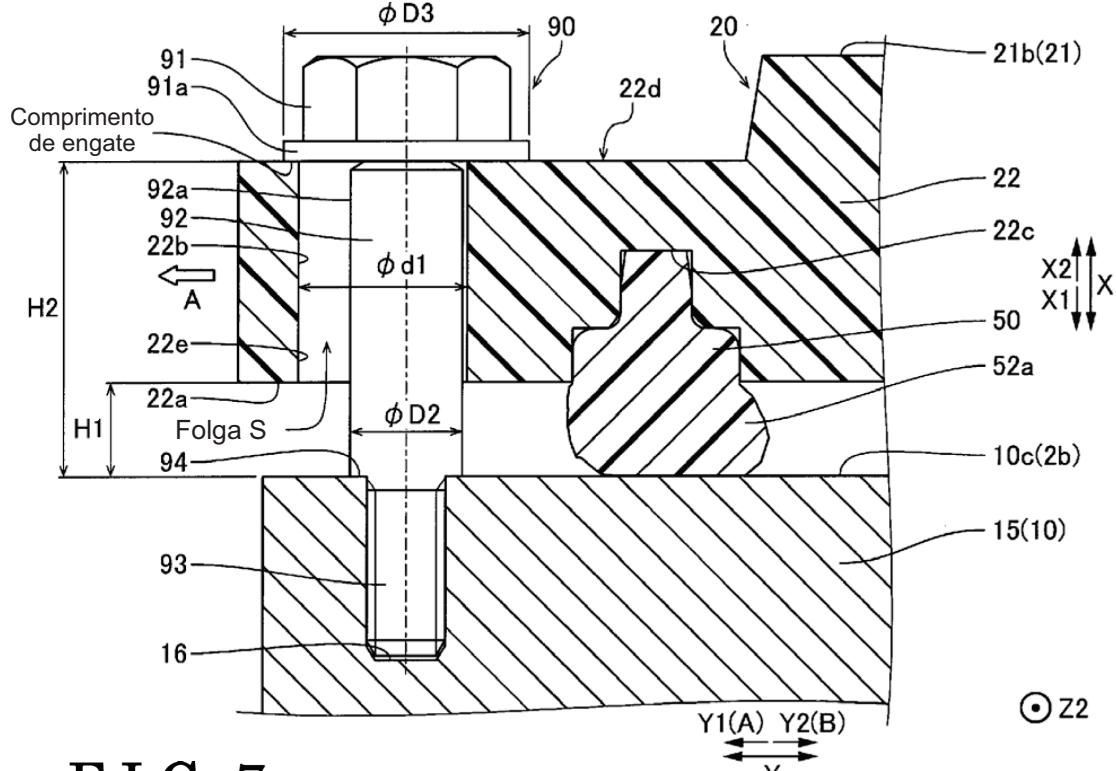


FIG. 7

Seção transversal na linha 130 – 130

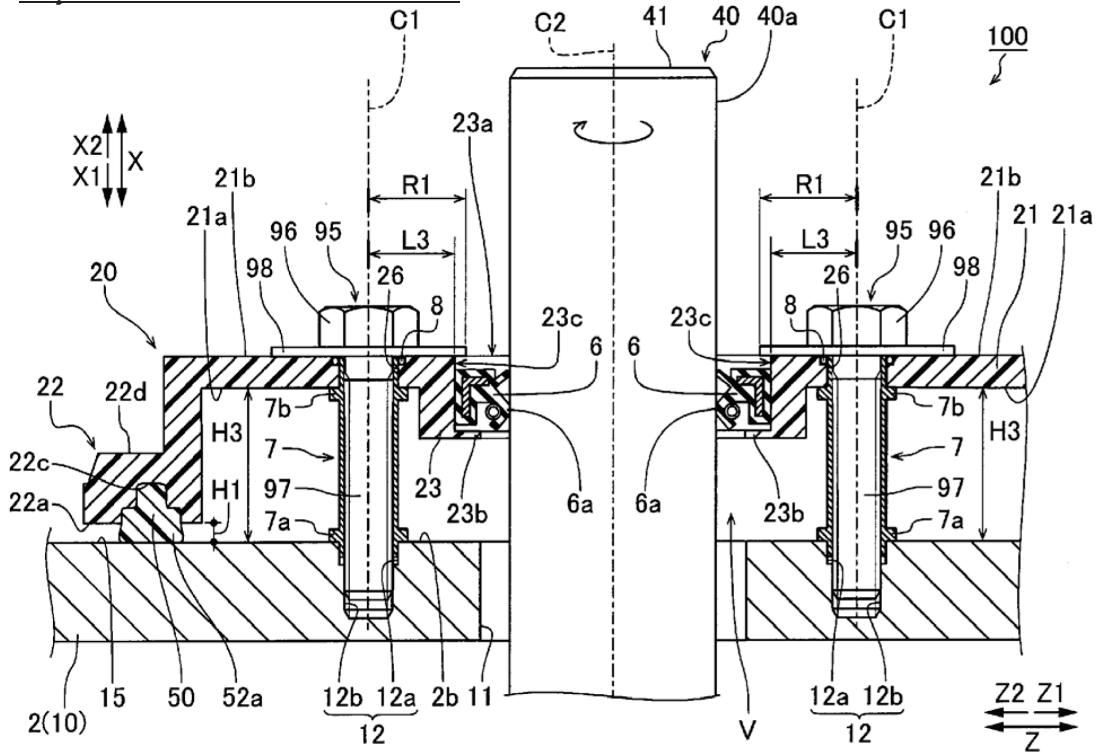


FIG. 8

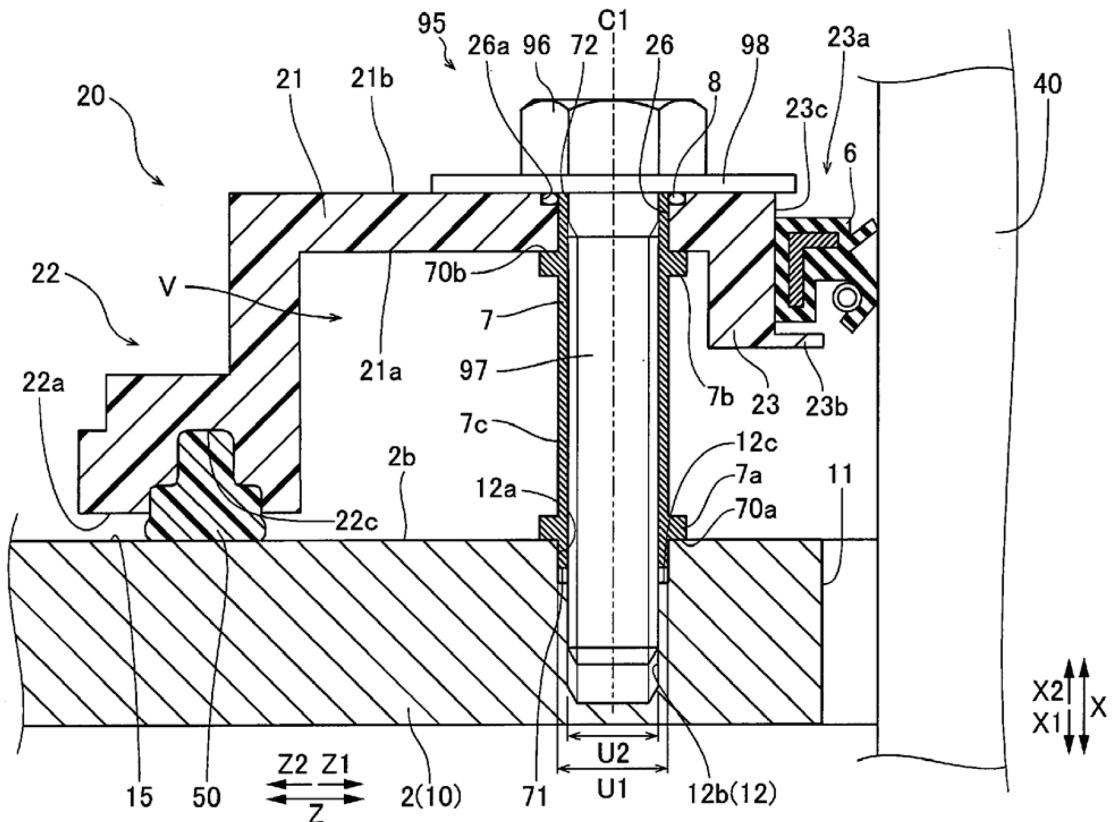


FIG. 9

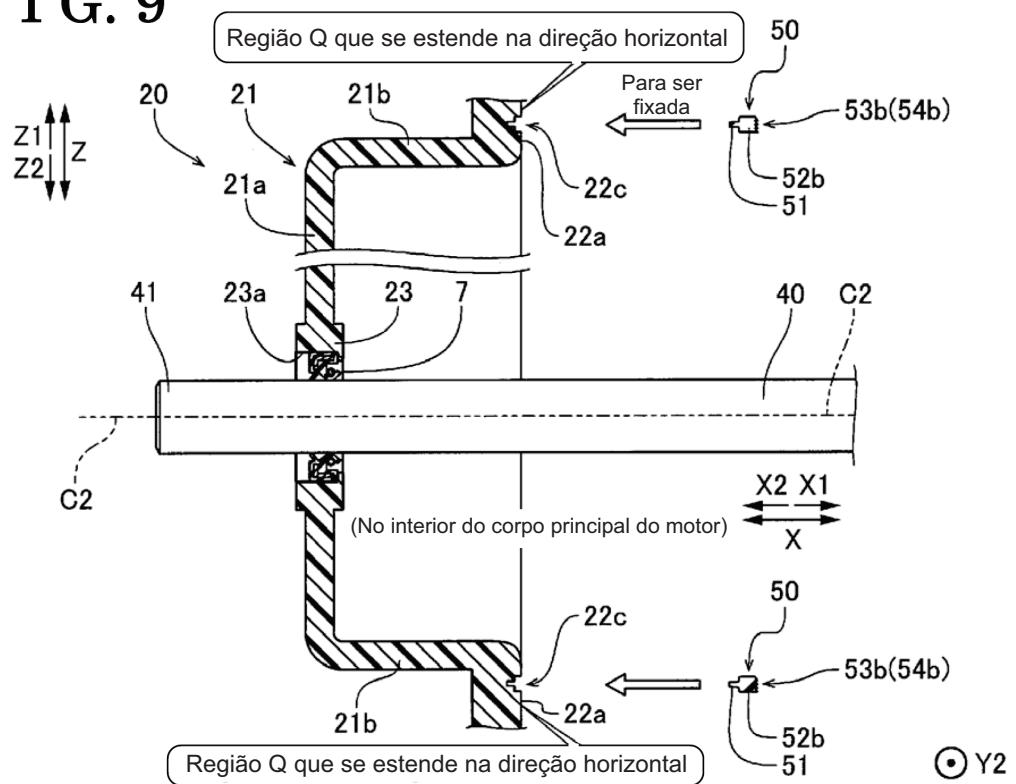


FIG. 10

Seção transversal na linha 160 – 160

(Configuração em corte transversal do elemento de vedação 50 disposto na região P da parte de fixação 22 que se estende na direção para cima e para baixo)

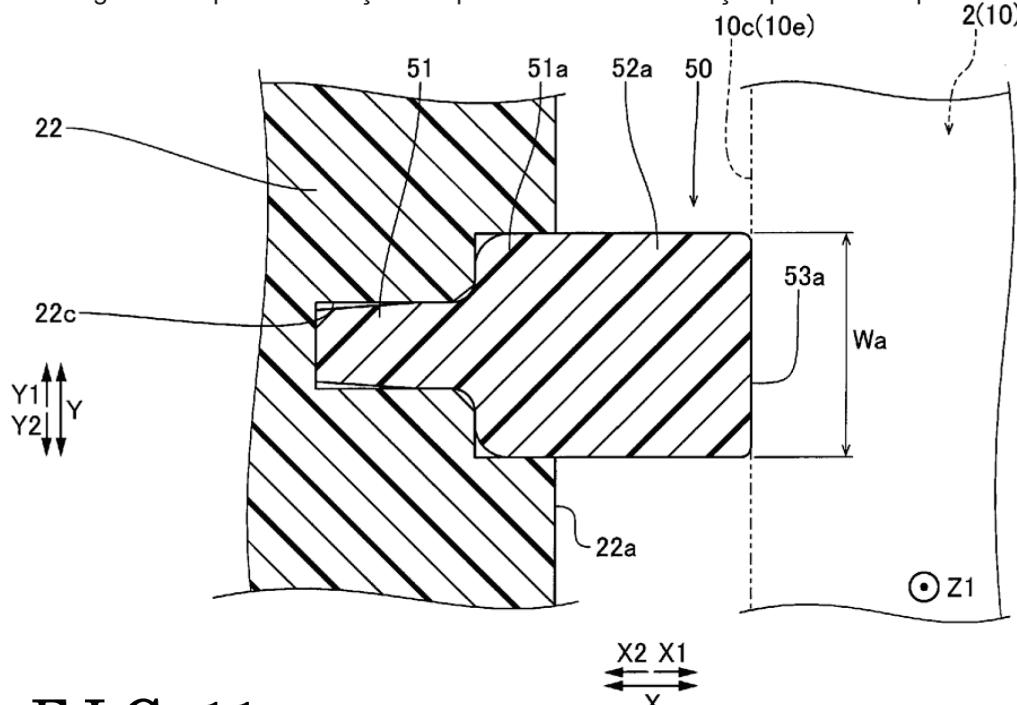
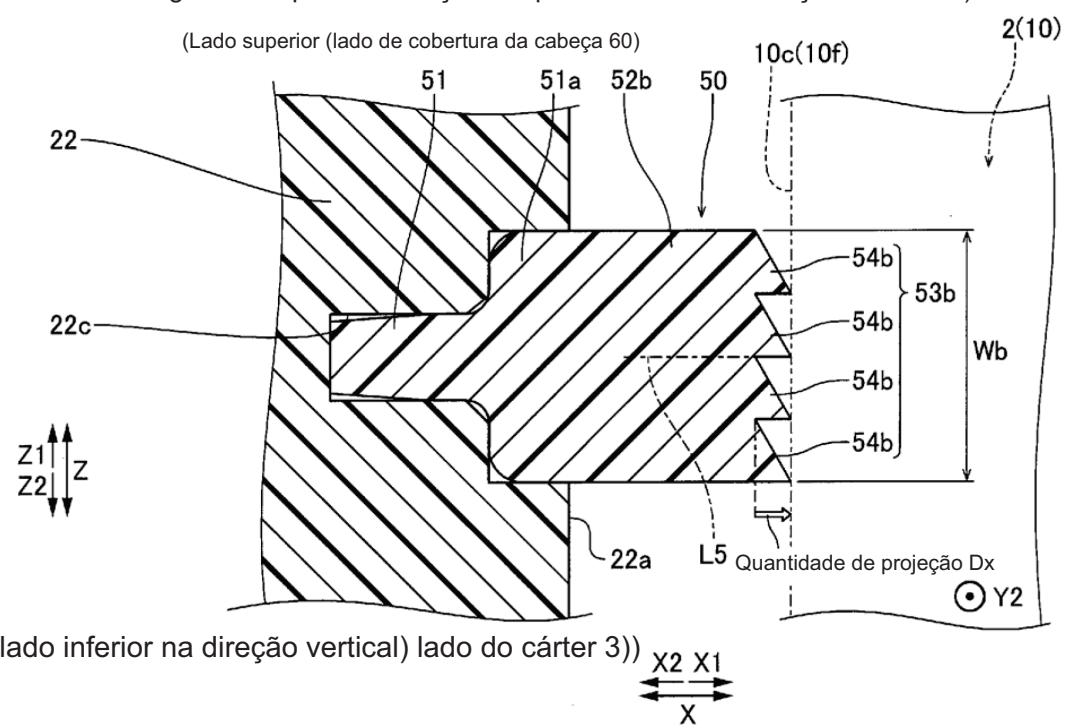


FIG. 11

Seção transversal na linha 170 – 170

(Configuração em corte transversal do elemento de vedação 50 disposto na região Q da parte de fixação 22 que se estende na direção horizontal)



(lado inferior na direção vertical) lado do cárter 3))

X_2-X_1

X

FIG. 12

Estado no qual a cobertura da cadeia de comando (TCC) 20 é fixada

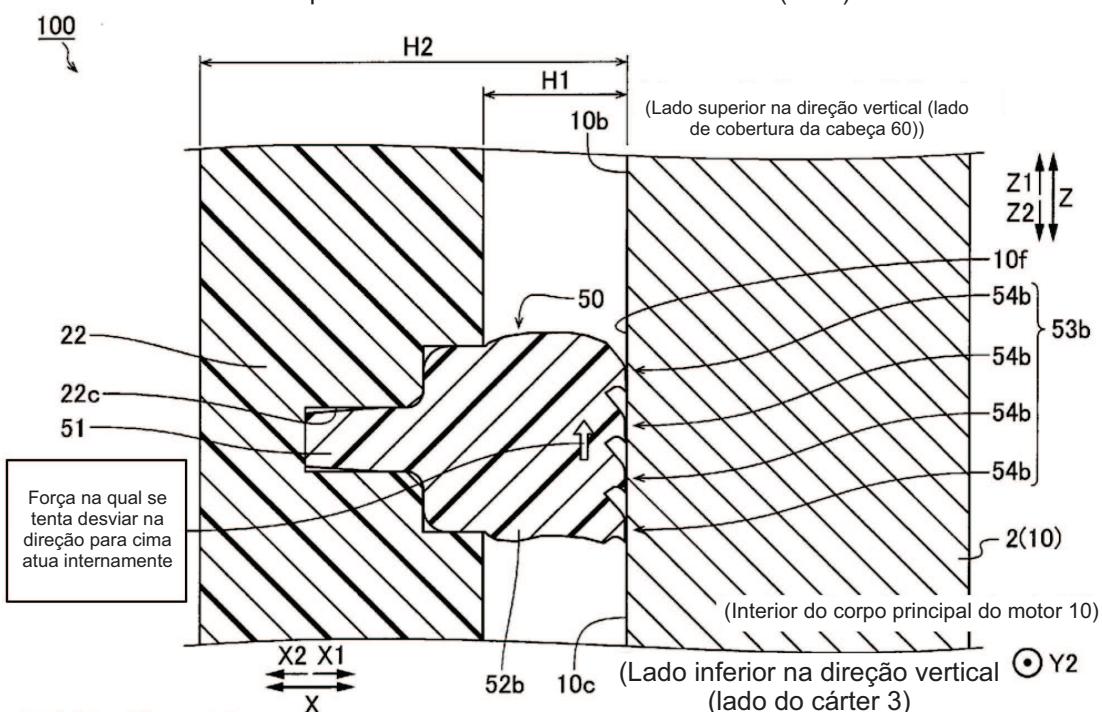


FIG. 13

Ação da força de desvio na direção para cima e para baixo associada com deformação de forma periódica da parte de extremidade distal 53b do elemento de vedação 50

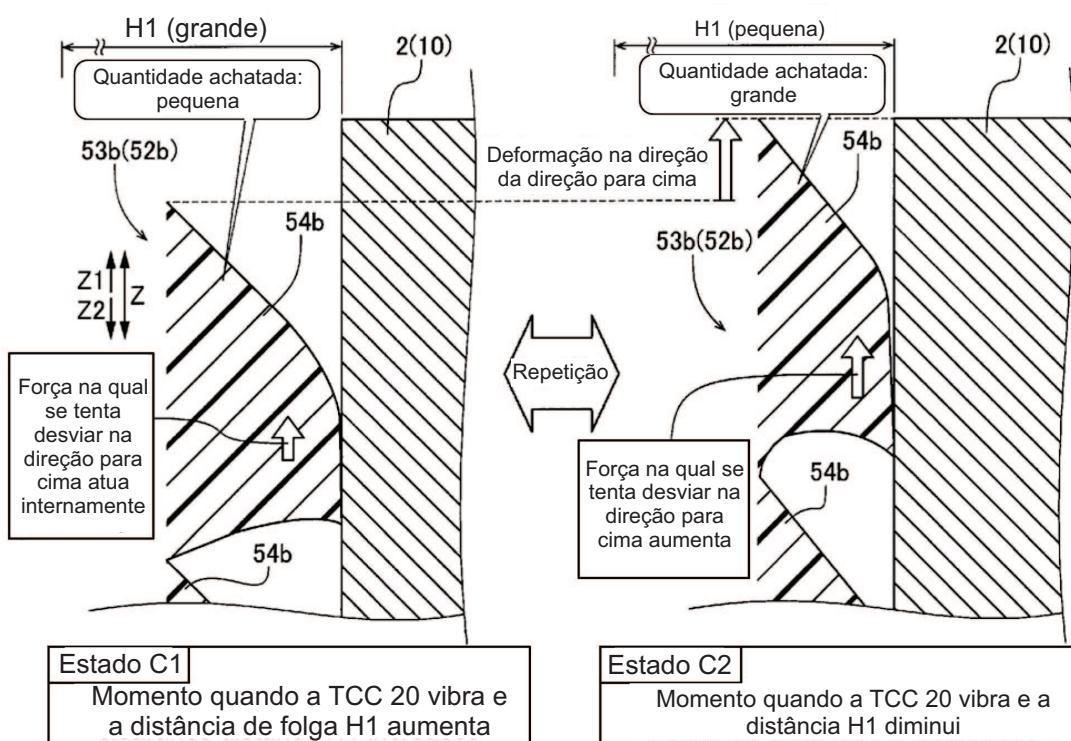


FIG. 14

(Variação da primeira modalidade)

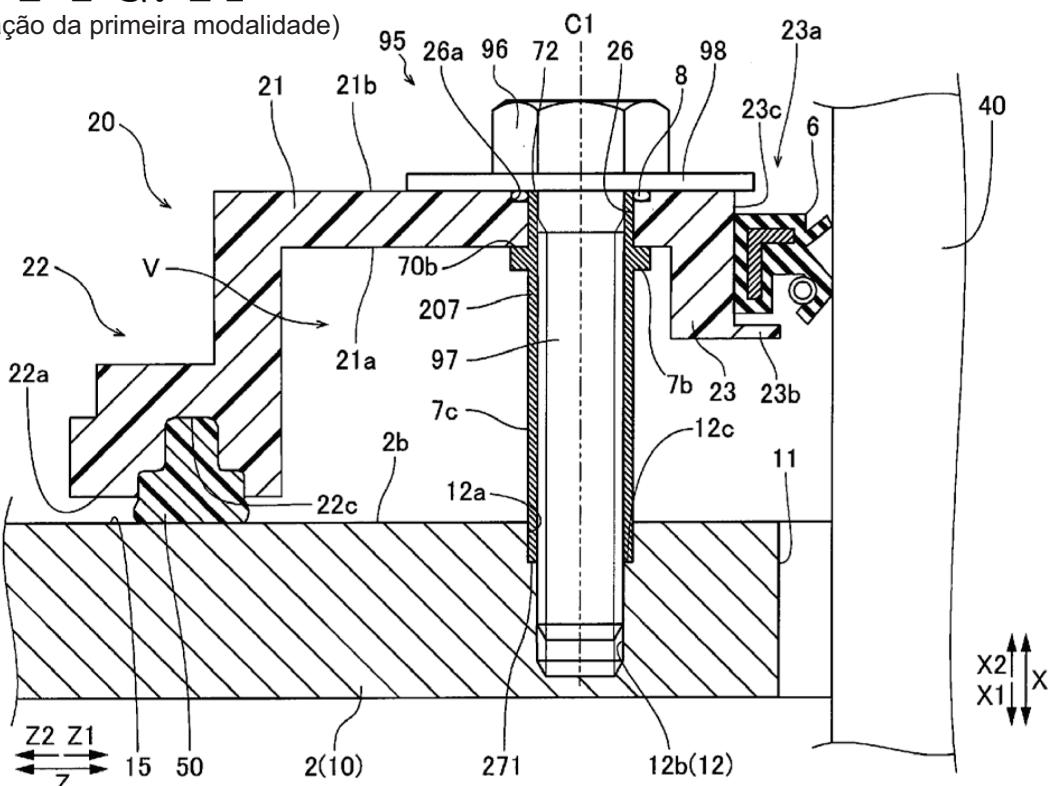


FIG. 15

(Segunda modalidade)

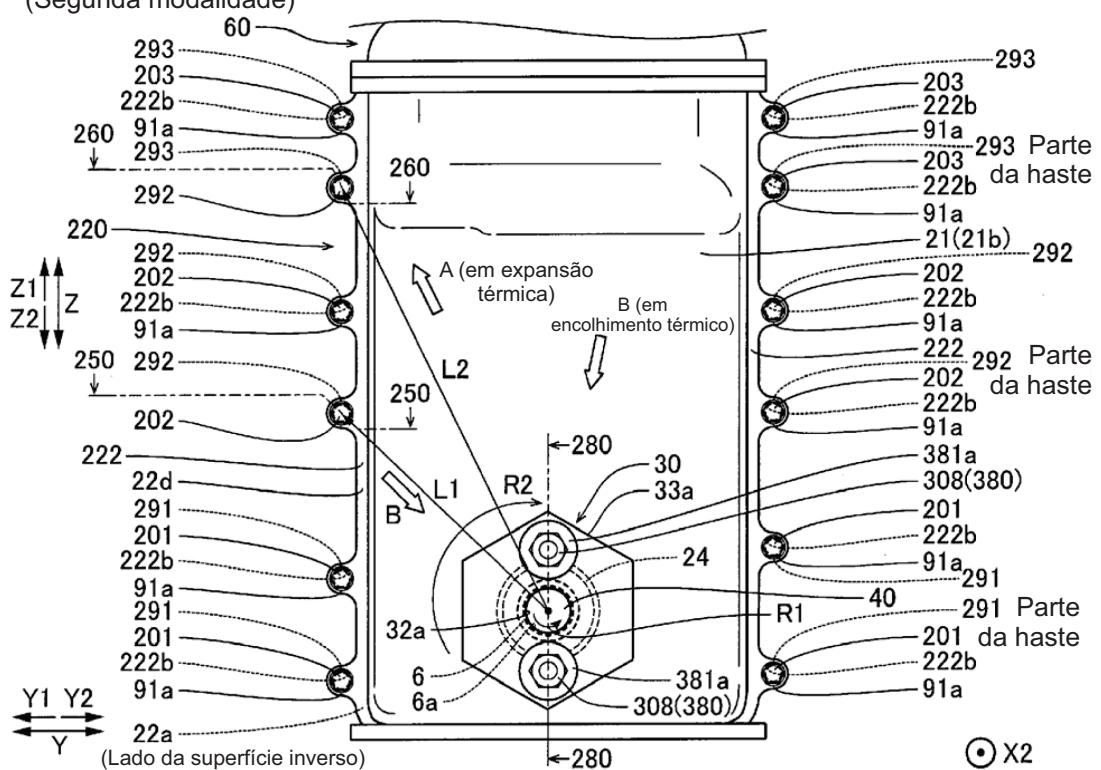


FIG. 16

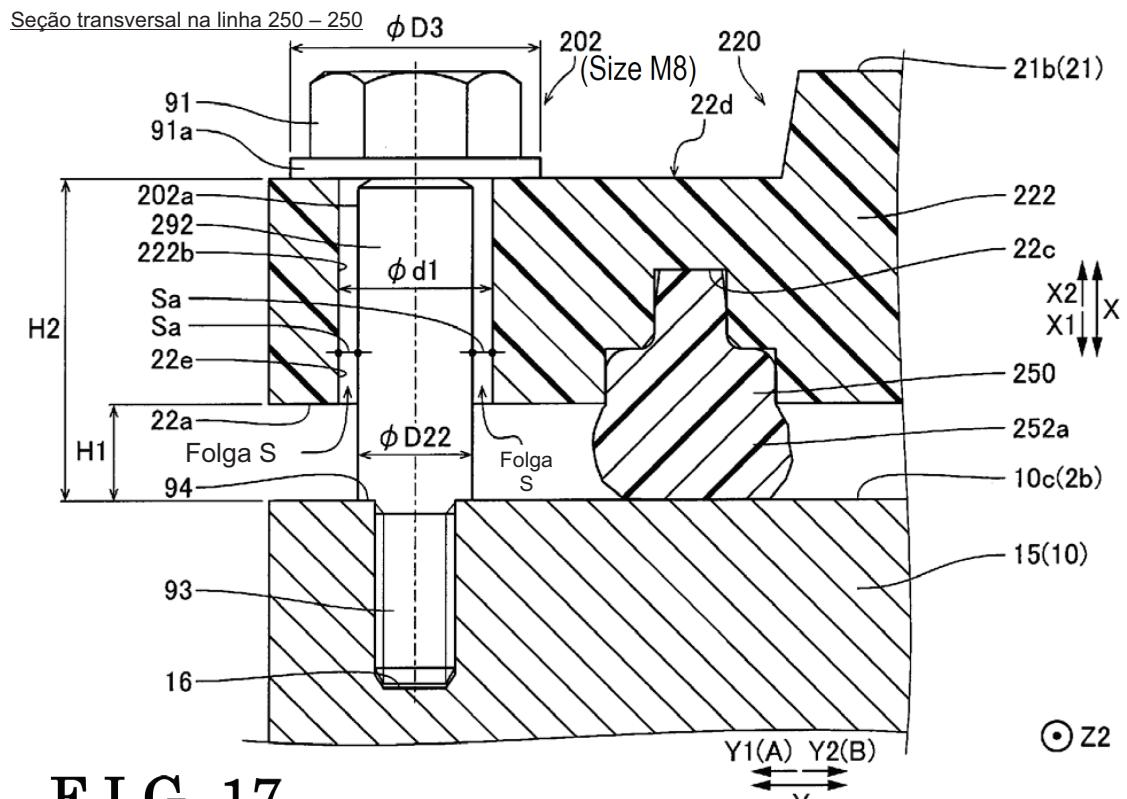


FIG. 17

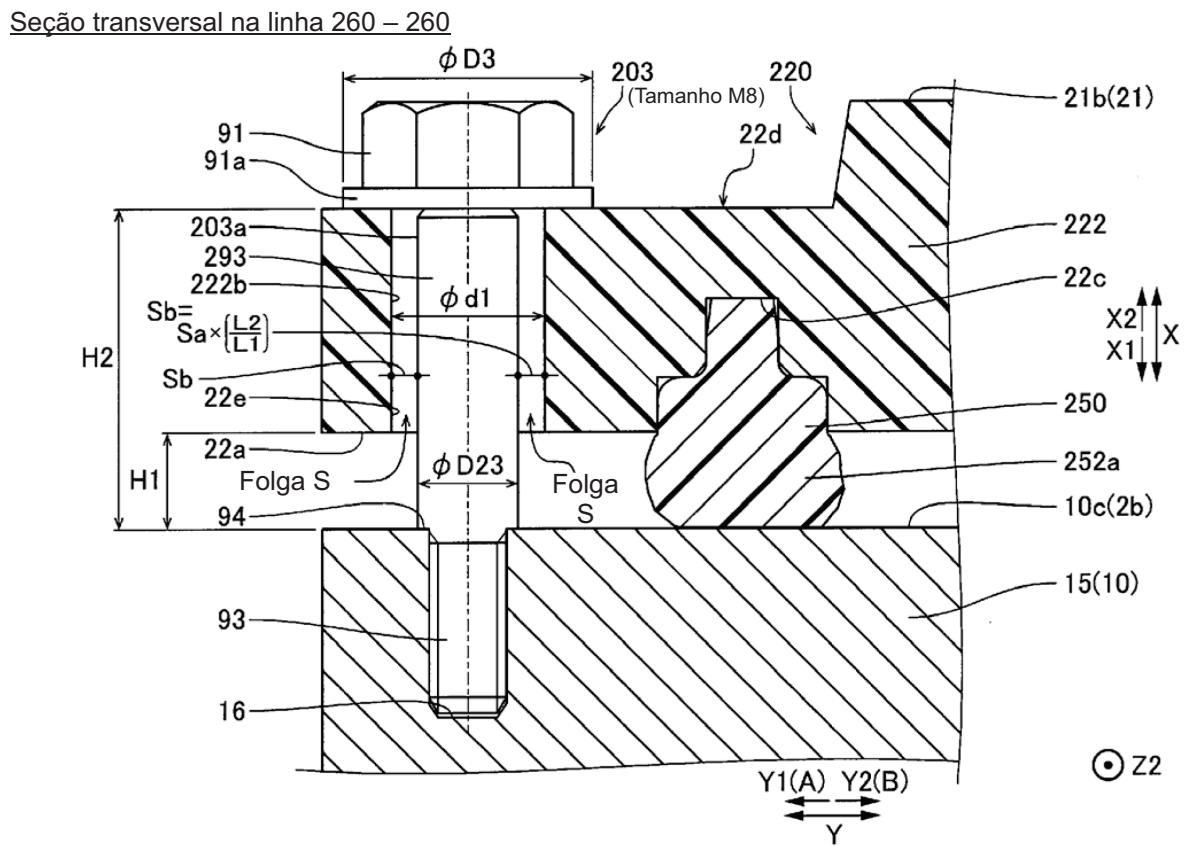


FIG. 18

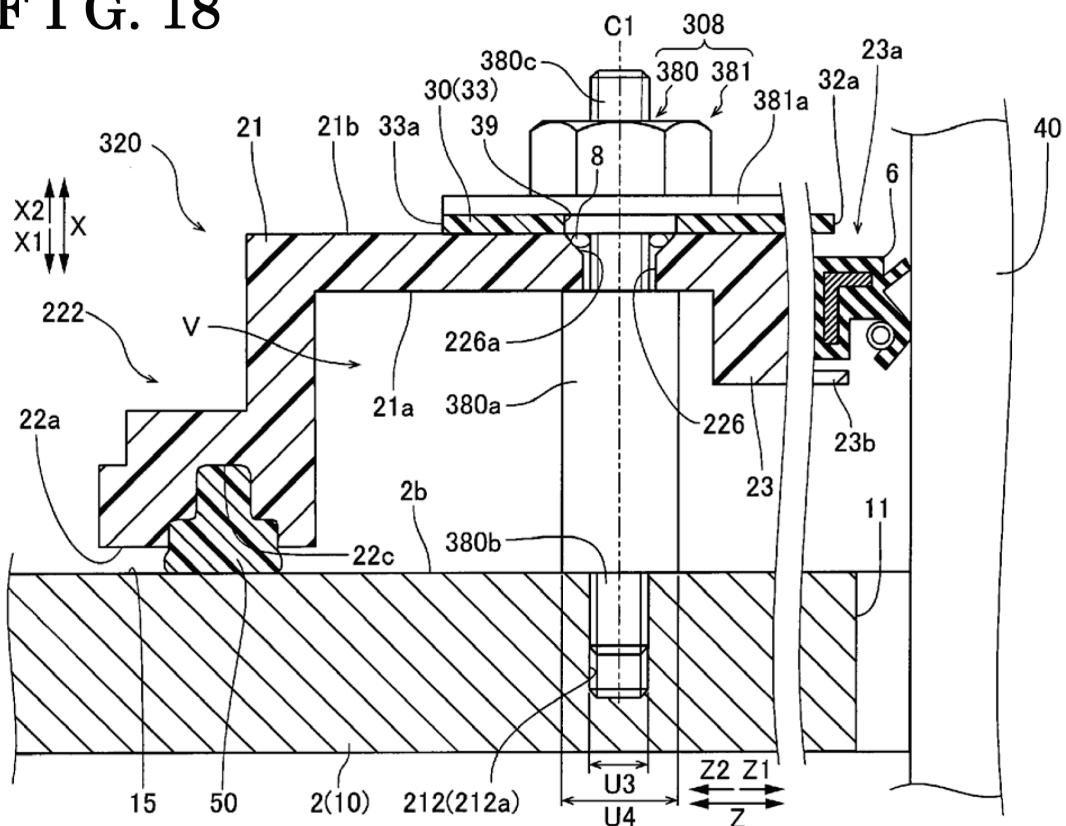


FIG. 19

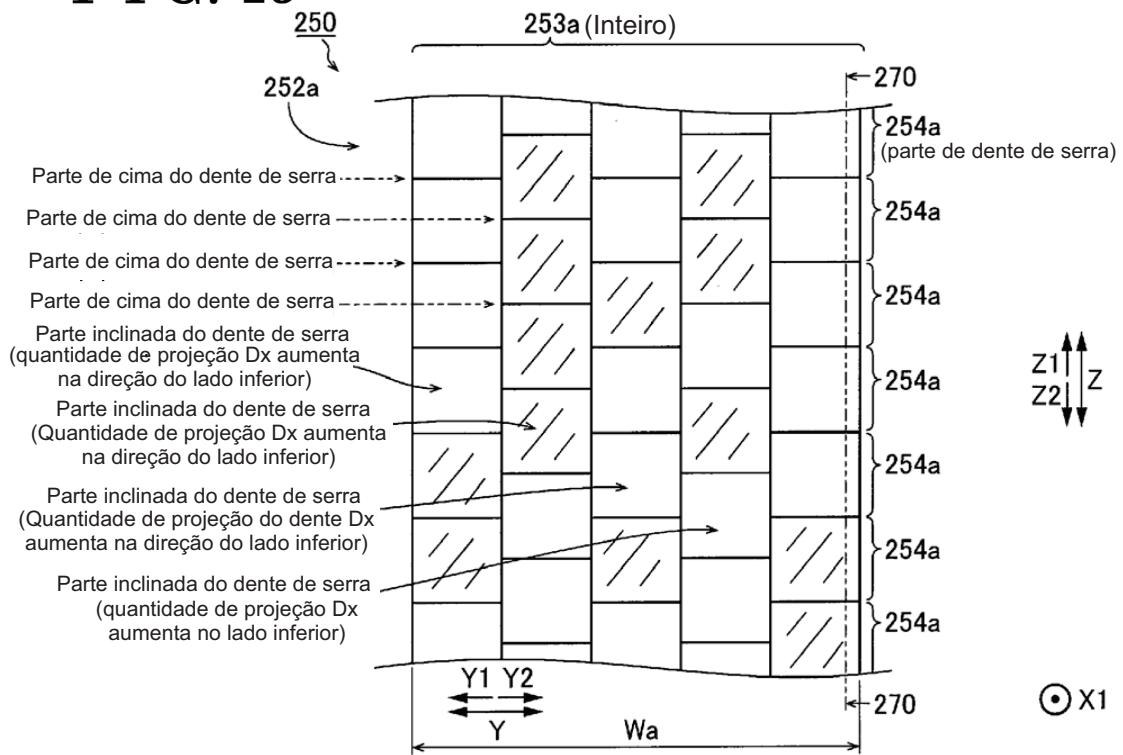


FIG. 20

Seção transversal na linha 270 – 270

(Configuração em corte transversal do elemento de vedação 250 disposto na região P da parte de fixação 22 que se estende na direção para cima e para baixo)

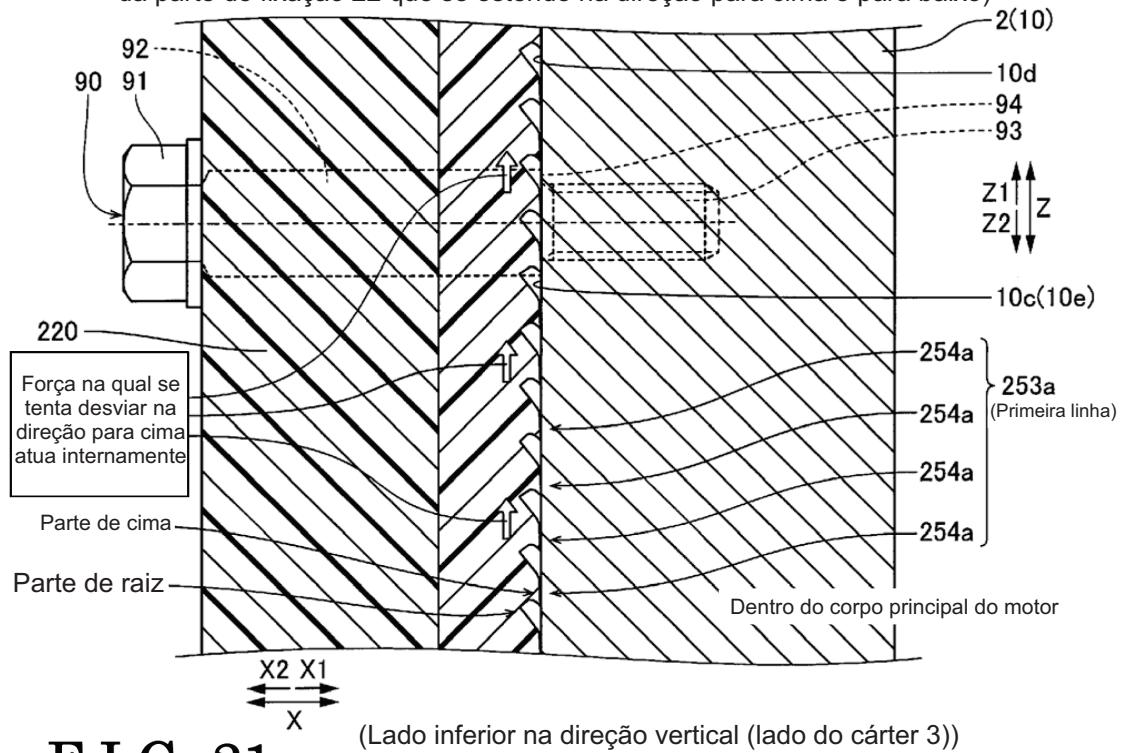


FIG. 21

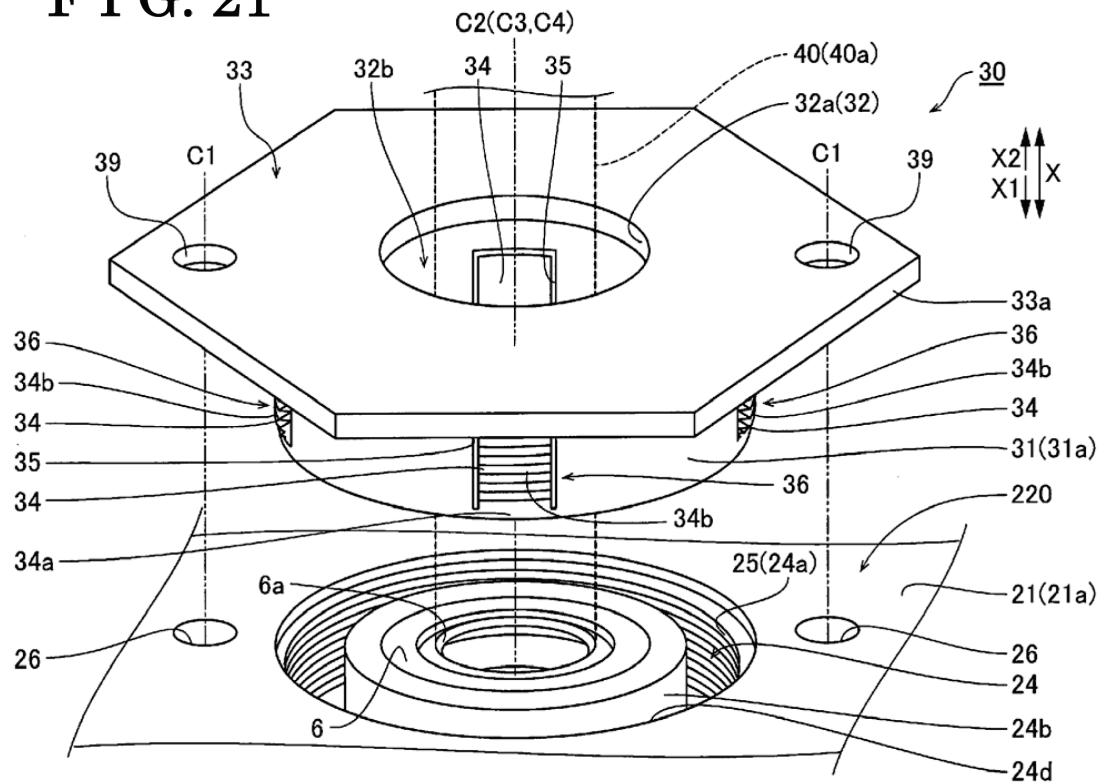


FIG. 22

Seção transversal na linha 280 – 280

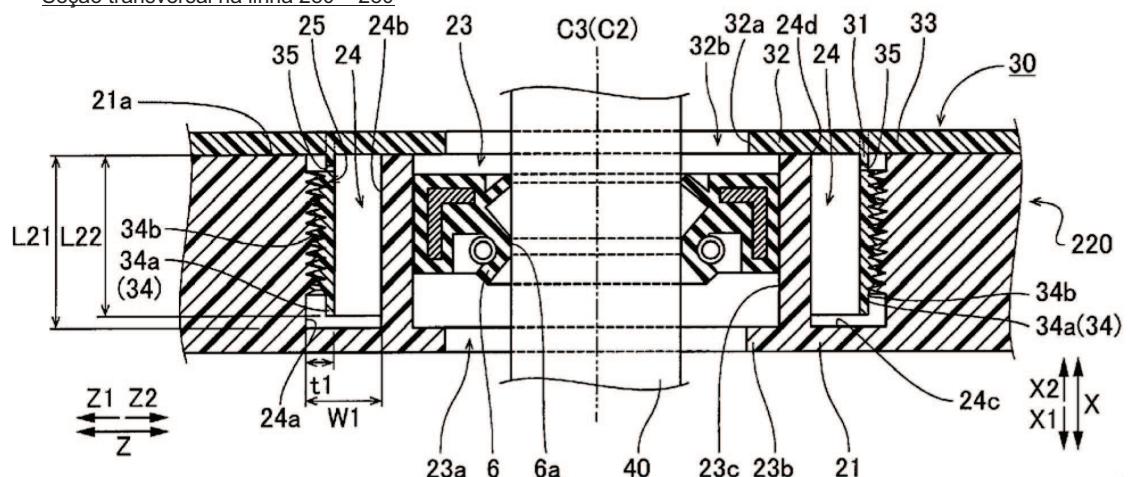


FIG. 23

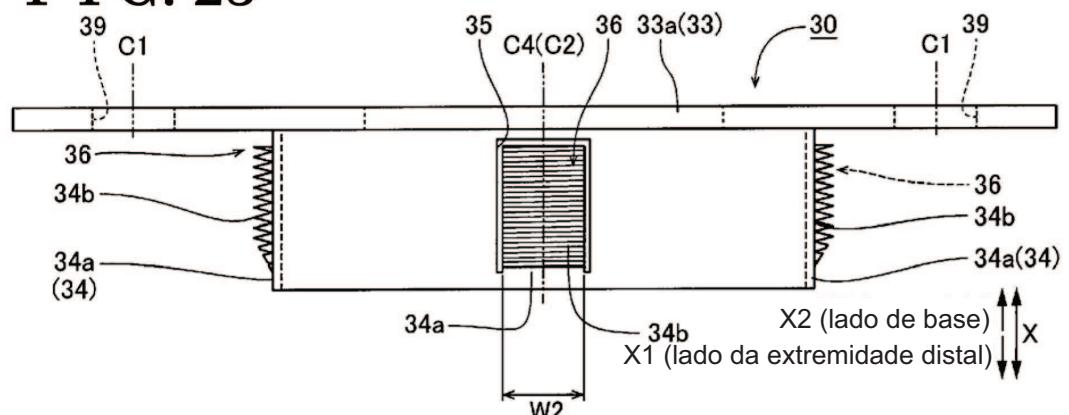


FIG. 24

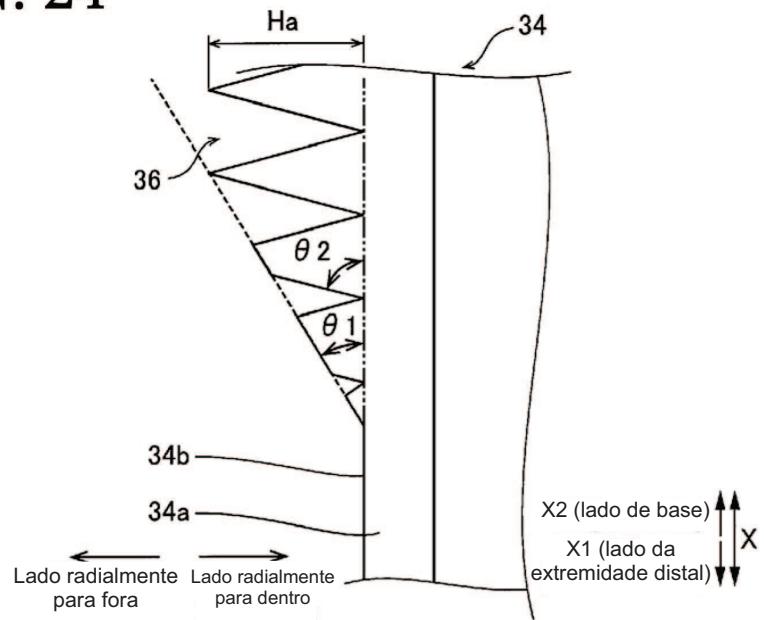


FIG. 25

Quando da fixação do elemento de prevenção de saída

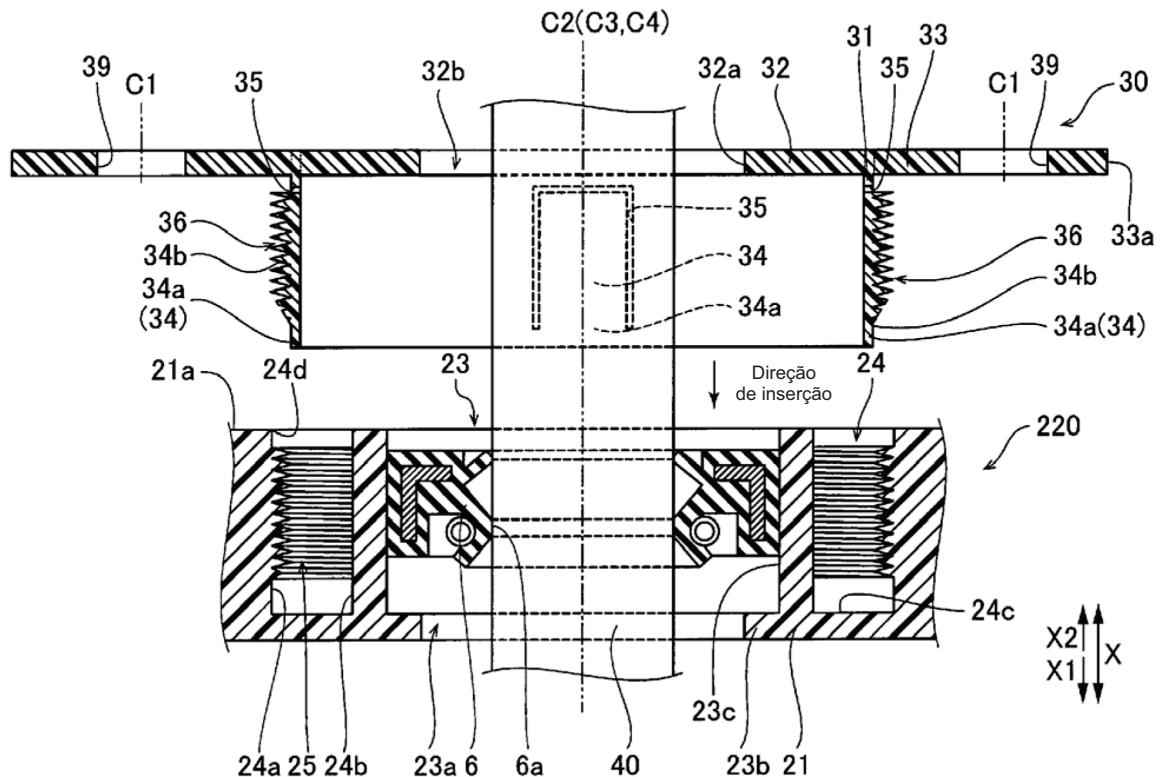


FIG. 26

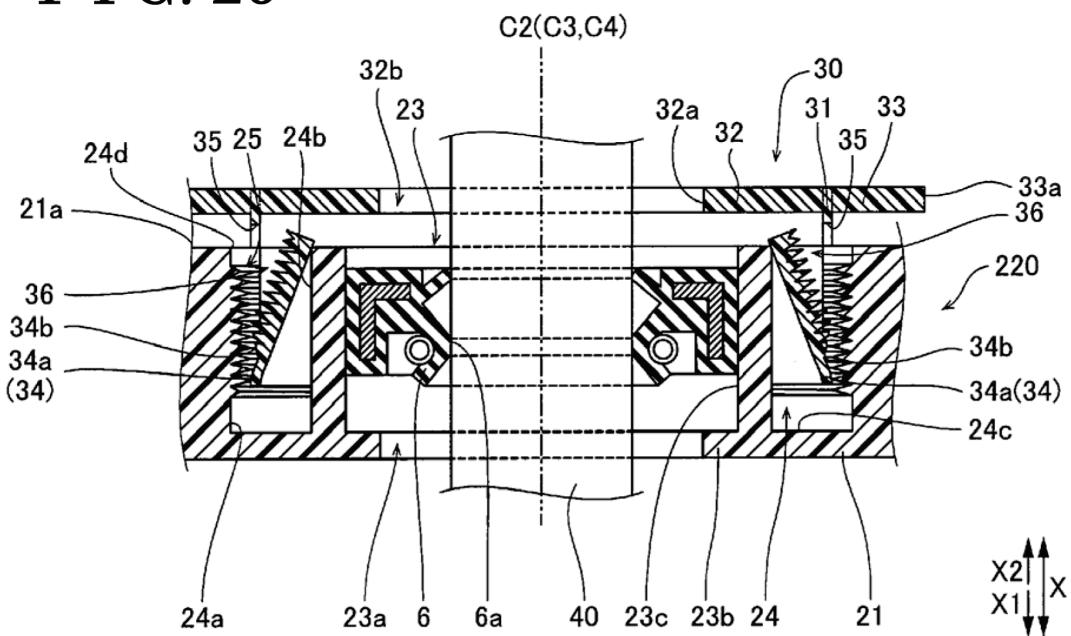


FIG. 27

Quando a parte de engate é elasticamente deformada

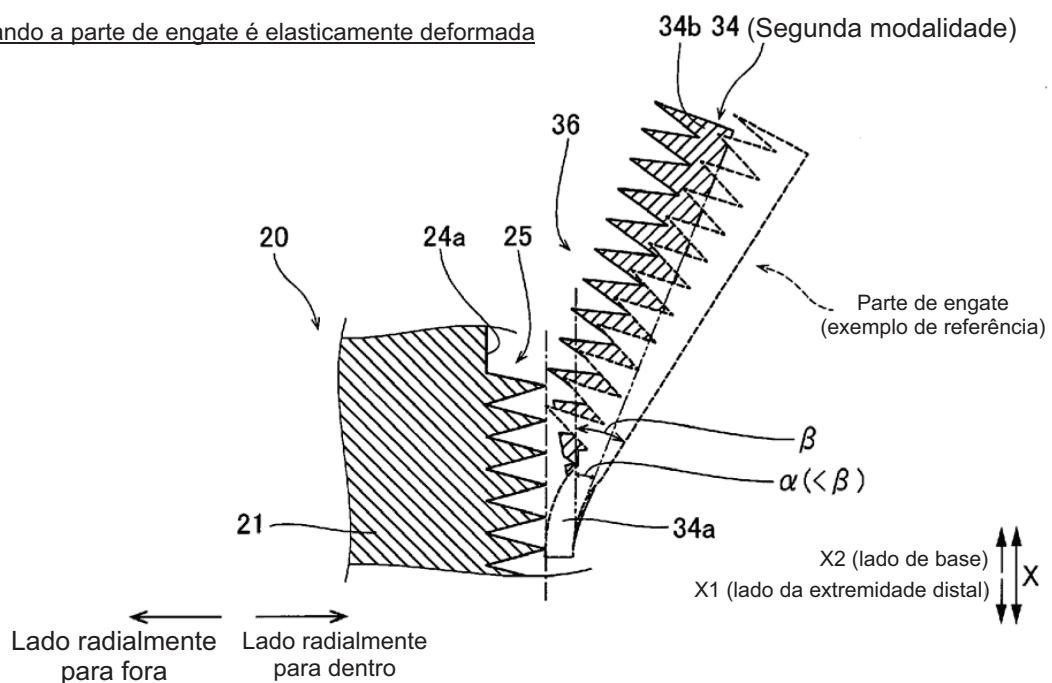


FIG. 28

Quando do destaque do elemento de prevenção de saída

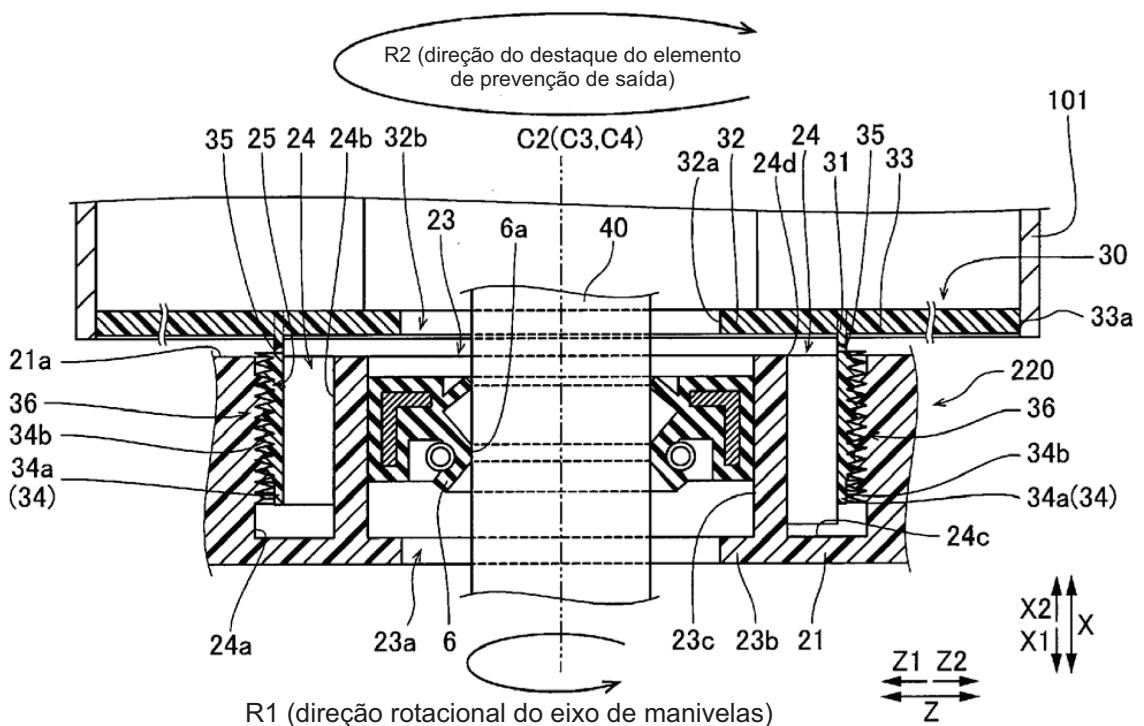


FIG. 29

Primeira variação

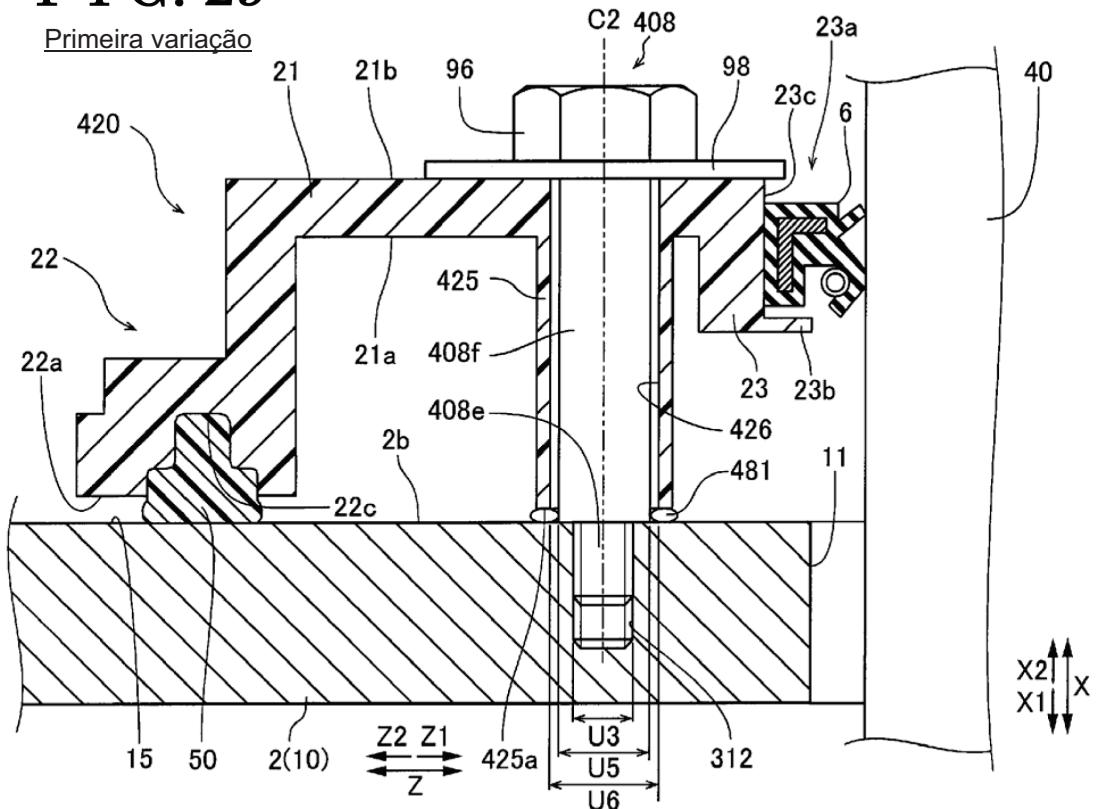


FIG. 30

Segunda variação

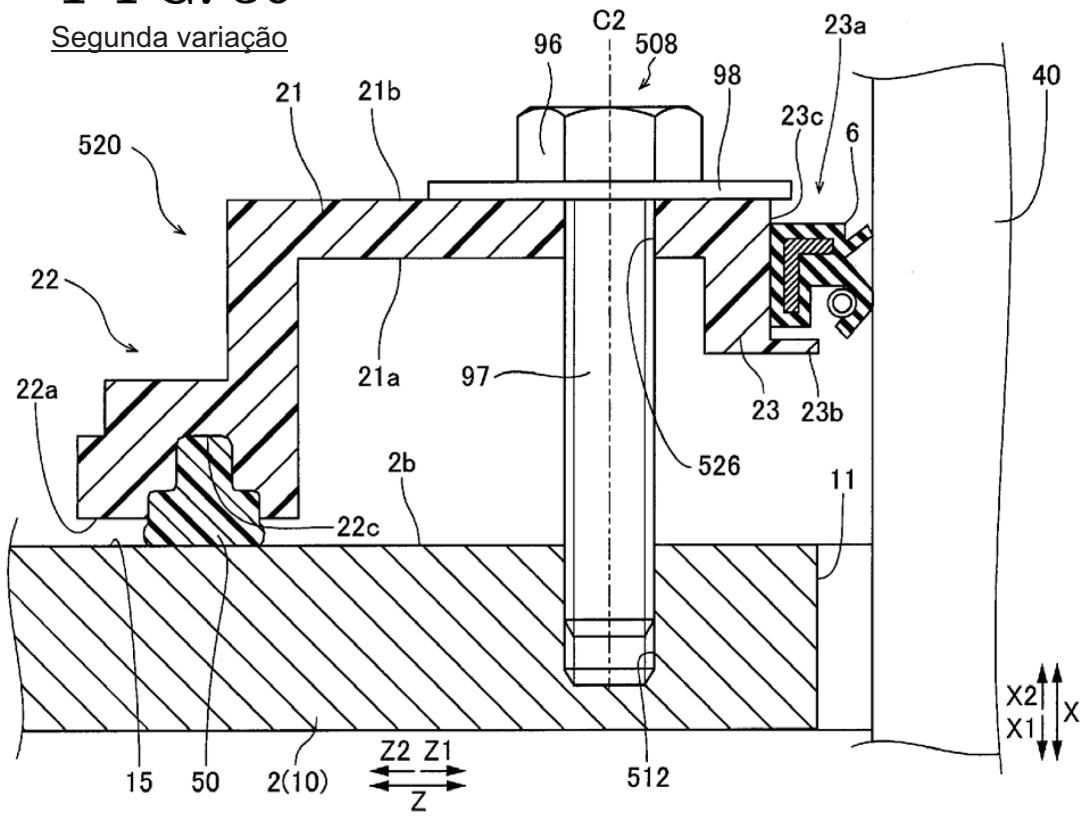


FIG. 31

Terceira variação

Estado no qual a cobertura da cadeia de comando (TCC) 20 é fixada

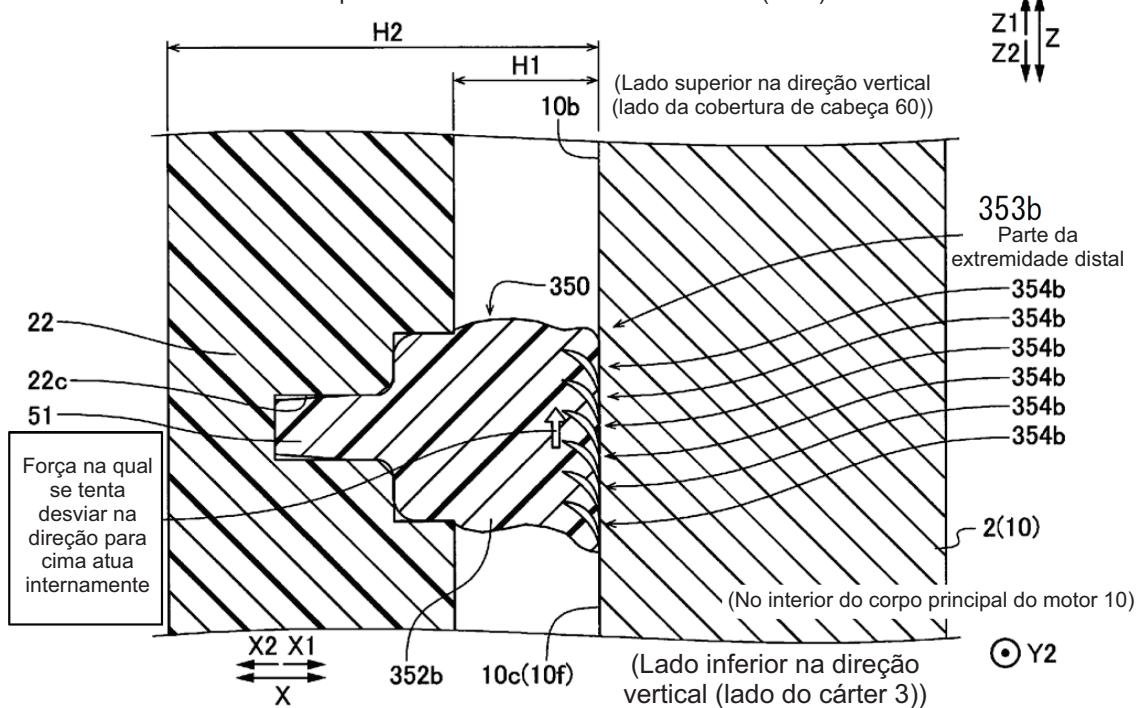


FIG. 32

Quarta variação

