



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

**(11) PI 0404094-5 B1**

**(22) Data do Depósito:** 24/09/2004

**(45) Data de Concessão:** 22/03/2016

**(RPI 2359)**



\* B R P I O 4 0 4 0 9 4 B 1 \*

---

**(54) Título:** ESTRUTURA DE MANCAL PARA EIXO DE MANIVELA EM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA

**(51) Int.Cl.:** F16C 9/02

**(30) Prioridade Unionista:** 30/09/2003 JP 2003-339417

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

**(72) Inventor(es):** AKIRA TAKAHASHI, TERUO KIHARA, YOICHI TANAKA

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"ESTRUTURA DE MANCAL PARA EIXO DE MANIVELA EM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA"**.

Campo Técnico

5                   A presente invenção refere-se a uma estrutura de mancal para suportar giravelmente um eixo de manivela em um cárter em um motor de combustão interna,

Técnica Anterior

10                   De um modo geral, em um motor de combustão interna de um só cilindro para uma motocicleta ou semelhante, um eixo de manivela é suportado em eixo giravelmente em um cárter através de um par esquerdo - direito de mancais de rolamento, um pistão deslizável em um orifício cilíndrico é conectado a um pino de manivela do eixo de manivela através de uma biela e uma pressão de explosão exercida sobre o pistão é transmitida do  
15 eixo de manivela para ser recebida pelo eixo de manivela através do par de mancais de rolamento. Nesse caso, é desejável que sulcos externos e sulcos internos do par de mancais de rolamento sejam, respectivamente, encaixados por pressão nas ou através das porções de mancal do cárter e porções de eixo de munhão do eixo de manivela, pelo que um som estrondoso  
20 devido às folgas entre os componentes ajustados é impedido de ser gerado e uma função de mancal desejada para o eixo de manivela é mantida, assim, assegurando rotação ligeira e uniforme.

                  Com essa configuração, porém, se os mancais de rolamento esquerdo e direito forem encaixados por pressão no ou através do eixo de  
25 manivela e do cárter, é difícil montar o eixo de manivela no cárter e, subsequentemente, realizar a sua manutenção.

                  A fim de resolver este problema, convencionalmente, tem sido adotada uma estrutura em que, conforme mostrado na figura 9, no momento da montagem do eixo de manivela no cárter, o sulco externo do mancal de rolamento do lado direito é encaixado por pressão em uma metade do cárter  
30 do lado direito e o sulco interno do mancal de rolamento do lado esquerdo é encaixado por pressão através de uma porção de eixo de munhão do lado

esquerdo do eixo de manivela antes da montagem do eixo de manivela no cárter e, no momento da montagem do eixo de manivela, uma porção de eixo de munhão do lado direito do eixo de manivela é encaixada por pressão no sulco interno do mancal de rolamento do lado direito (de que o sulco interno já é encaixado por pressão na metade do eixo de manivela do lado direito) e, então, o sulco externo do mancal de rolamento do lado esquerdo, com o seu sulco interno já encaixado por pressão através da porção de munhão do lado esquerdo do eixo de manivela, é encaixado por folga (encaixado, com uma folga) em uma metade de cárter do lado esquerdo, assim, facilitando a montagem do eixo de manivela no cárter e a sua manutenção.

Nessa estrutura, porém, um pouco de "folga" é gerada, inevitavelmente, entre o sulco externo do mancal de rolamento do lado esquerdo e uma superfície de mancal do cárter e, portanto, um som estrondoso devido à "folga" é gerado na operação do motor de combustão interna e a função de mancal desejada não pode ser obtida.

Em vista desse problema, o Documento de Patente 1 propõe uma estrutura em que a superfície externa do sulco externo de um (o do lado esquerdo) de um par de mancais de esferas é empurrado na direção axial por um bujão de pressão tendo uma superfície de pressão de modo a absorver a "folga". Nessa estrutura, porém, a força de pressão exercida sobre o sulco externo pelo bujão de pressão é dividida em uma força de componente na direção radial (para absorver o "jogo") e uma força de componente na direção axial, com o resultado de que a força de componente na direção axial atua como uma força para mover o sulco externo na direção axial.

Enquanto isso, na estrutura descrita no Documento de Patente 1, o mancal de esferas (em que uma força de resistência para recebimento da força na direção axial está presente) é adotado para cada um do par de mancais de rolamento do lado esquerdo para o eixo de manivela, de modo que a força de componente na direção axial gerada pela força de pressão do bujão de pressão pode ser recebida satisfatoriamente pelo mancal de esferas (o mancal de esferas do lado direito) no lado de não ser pressionado pelo bujão de pressão e o deslocamento do mancal devido à força de com-

ponente na direção axial pode ser impedido.

#### Documento de Patente 1

Patente Japonesa Exposta No. 2003 - 83080.

#### Descrição da Invenção

##### 5 Problemas a serem resolvidos pela Invenção

Contudo, o mancal de esferas é mais volumoso na direção radial do que o mancal de rolamento e o mancal de agulhas, em comparação para a mesma capacidade nominal, levando a maior ocupação de espaço do eixo de manivela na direção radial e, portanto, a um aumento no tamanho global do motor de combustão interna e a um aumento no peso. Portanto, há uma demanda para adoção de um outro mancal que não o mancal de esferas, por exemplo, o mancal de rolamento ou o mancal de agulhas menor em diâmetro e maior em rigidez, como pelo menos um dos mancais para portar o eixo de manivela.

15 A presente invenção foi feita em consideração das circunstâncias mencionadas acima. Conseqüentemente, é um objetivo da presente invenção proporcionar uma estrutura de mancal para eixo de manivela em motor de combustão interna, incluindo um mancal de rolamento dotado de um meio para absorver uma folga na direção radial, em que um outro mancal que não o mancal de esferas, por exemplo um mancal de roletes leve de tamanho pequeno, ou mancal de agulha ou semelhante pode ser usado como pelo menos um dos mancais de rolamento para suportar o eixo de manivela.

#### Meios para Resolver os Problemas

25 A fim de alcançar o objetivo acima, a invenção como apresentada na reivindicação 1 proporciona uma estrutura de mancal para eixo de manivela em motor de combustão interna, incluindo um eixo de manivela suportado giravelmente em um cárter através de mancais de rolamento, uma folga gerada na direção radial entre um sulco externo do mancal de rolamento e um orifício de mancal no cárter sendo absorvido por um meio de absorção de folga proporcionado entre o sulco externo do mancal de rolamento e o cárter, caracterizado pelo fato de um meio de restrição de movi-

mento para restringir o sulco externo do mancal de rolamento dotado do meio de absorção de folga de se mover na direção axial é proporcionado entre o sulco externo e o cárter.

Além disso, a invenção, como apresentado na reivindicação 2, é  
5 caracterizado, além da característica de acordo com a reivindicação 1, pelo fato de uma pluralidade dos meios de restrição de movimento serem dispostos em intervalos ao longo da direção circunferencial do sulco externo.

Ainda, a invenção, de acordo com a reivindicação 3, é caracterizada pelo fato de, além da característica de acordo com a reivindicação 1 ou  
10 2, o meio de restrição de movimento incluir uma ranhura de encaixe proporcionada na superfície circunferencial interna no sulco externo e um elemento de restrição de movimento proporcionado na superfície externa do cárter e uma porção de gancho do elemento de restrição de movimento é encaixado com a ranhura de encaixe.

#### 15 Efeitos da Invenção

De acordo com primeira característica da invenção, de acordo com a reivindicação 1, a folga na direção radial gerado entre o sulco externo do mancal de rolamento para suportar giravelmente o eixo de manivela e o seu orifício de mancal é absorvido pelo "meio de absorção de folga", por  
20 meio do qual sons estrondosos devido à "folga" possam ser impedidos de serem gerados e uma função de mancal desejada possam ser mantida. Além disso, o movimento na direção axial do sulco externo do mancal de rolamento que se origina, necessariamente, da presença do "meio de absorção de folga" pode restringido pelo "meio de restrição de movimento", de  
25 modo que um mancal de rolamento, um mancal de agulhas ou semelhante mais econômico, mais leve e mais compacto do que o mancal de esferas possa ser usado como o mancal de rolamento para suportar o eixo de manivela.

Além disso, de acordo com a segunda característica da invenção, conforme apresentado na reivindicação 2, além da primeira característi-  
30 ca, o mancal de rolamento pode ser impedido de cair pela pluralidade de "meios de restrição de movimento".

Além disso, de acordo com a terceira característica da invenção, conforme apresentado na reivindicação 3, além da primeira ou segunda característica, "o meio de restrição de movimento" pode ser montado facilmente do lado de fora da metade do eixo de manivela, e não é necessário dotar o cárter de um recorte ou relevo para montagem de um meio móvel em uma superfície de mancal, de modo que a resistência do cárter é impedida de ser inutilizada.

#### Melhor Modo para a Realização da Invenção

Agora, um modo para a realização da presente invenção será descrito especificamente abaixo, com base em uma concretização da presente invenção ilustrada nos desenhos anexos.

Nos desenhos anexos, a figura 1 é uma vista lateral seccional verticalmente de uma parte essencial de um motor de combustão interna, incluindo uma estrutura de mancal para eixo de manivela de acordo com a presente invenção; a figura 2 é uma vista seccional ao longo da linha 2 - 2 da figura 1; a figura 3 é uma vista seccional ampliada ao longo da linha 3 - 3 da figura 1; a figura 4 é uma vista seccional ao longo da linha 4 - 4 da figura 3; a figura 5 é uma vista seccional ampliada ao longo da linha 5 - 5 da figura 3; a figura 6 é uma vista em perspectiva de um meio de absorção de folga; a figura 7 é uma vista em perspectiva de um meio de restrição de movimento; e a figura 8 é um diagrama funcional para ilustrar a condição no momento da montagem do meio de absorção de folga.

Primeiro, nas figuras 1 e 2, um motor de combustão interna E de um só cilindro de quatro ciclos do tipo OHC inclui um bloco de cilindro CB, uma cabeça de cilindro CH fixada em uma superfície de sustentação do bloco de cilindro CB, um cárter dividido direito - esquerdo CC fixado a uma porção inferior da cabeça de cilindro CH e uma cobertura de cabeça HC presa a uma superfície superior da cabeça de cilindro CH, em que um pistão 3 é encaixado deslizavelmente em um cilindro 1 proporcionado em uma porção central do bloco de cilindro CB e tendo uma luva de cilindro 2 e uma câmara de combustão 4 é formada na cabeça de cilindro CH opostamente à superfície de topo do pistão 3. Uma porção extrema pequena de uma biela 5 é co-

nectada giravelmente a um pino de pistão do pistão 3 e uma porção extrema grande da biela 5 é conectada giravelmente a um pino de manivela 7 do eixo de manivela 6. Um eixo de manivela 6 é suportado giravelmente no cárter CC através de mancais de rolamento esquerdo e direito BB, BR, que serão descritos mais tarde.

O cárter CC é composto de metade de cárter do lado esquerdo 10 e uma metade de cárter do lado direito 11, que são fundidas de ferro ou uma liga leve baseada em alumínio ou semelhante e são acopladas integralmente uma à outra por uma pluralidade de parafusos 14. Uma cobertura do lado esquerdo 12 é presa à superfície externa de uma abertura da metade de cárter do lado esquerdo 10 e fixada *in situ* por um parafuso 15, enquanto uma cobertura do lado direito 13 é presa à superfície externa de uma abertura da metade de cárter do lado direito 11 e fixada *in situ* por um parafuso 16. As metades de cárter do lado esquerdo e do lado direito 10 e 11 são integralmente dotadas, respectivamente, de paredes de mancal esquerda e direita 10j e 11j que são opostas entre si com um intervalo entre as mesmas, as paredes de mancal direita e esquerda 10j e 11j são dotadas, respectivamente, de orifícios de mancal esquerdo e direito 18 e 19 (o orifício de mancal esquerdo 18 é maior em diâmetro do que o orifício de mancal direito 19) aberto no mesmo eixo geométrico, e superfícies de mancais dos orifícios de mancal esquerdo e direito 18, 19 são formadas, cada uma delas, de um anel fundido feito de ferro, que é fundido no momento da fundição do cárter. As porções de eixo de munhão esquerdo e direito 6jl, 6jr do eixo de manivela 6, são suportadas giravelmente nos orifícios de mancal esquerdo e direito 18, 19 através dos mancais de rolamento do lado esquerdo e do lado direito BB, BR. Como mostrado claramente na figura 4, o mancal de rolamento do lado esquerdo BB é composto de um mancal de esferas, ao passo que o mancal de rolamento do lado direito BR é composto de um mancal de roletes. Um sulco interno 22 do mancal de rolamento do lado esquerdo, ou mancal de esferas, BB é encaixado por pressão através da porção de eixo de munhão esquerdo 6j1 do eixo de manivela 6 e um sulco externo 23 do mesmo é encaixado com folga (com um jogo na direção radial) no orifício de mancal 18

na parede de munhão esquerda 10j. O sulco externo 23 do mancal de esferas BB é estendido para o lado externo na direção axial (longe do eixo geométrico do cilindro) em relação ao sulco interno 22 do mancal de esferas BB e a superfície circunferencial interna da porção estendida 23e é dotada de uma ranhura de encaixe 41 rebaixada em corte, o que constitui um "meio de restrição de movimento S", descrito mais tarde, e uma porção de gancho 40f de um elemento de restrição de movimento 40 é encaixado separavelmente com a ranhura de encaixe 41. Conforme mostrado na figura 4, uma folga é proporcionada entre a ranhura de encaixe 41 e a porção de gancho 40f de modo a permitir que o sulco externo 23 se mova ligeiramente na direção axial em relação à porção de gancho 40f.

Além disso, um sulco interno 26 do mancal de rolamento do lado direito, ou mancal de roletes, BR é encaixado sobre a porção de eixo de munhão direita 6jr do eixo de manivela 6, e um sulco externo 27 do mancal de rolamento BR é encaixado por pressão no orifício de mancal 19 na parede direita de munhão 11j.

Incidentalmente, após o sulco interno 26 ser encaixado através da porção de eixo de munhão direita 6jr do eixo de manivela 6, a fixação do sulco interno 26 na porção de eixo de munhão direita 6jr do eixo de manivela 6 é conduzida por co-fixação do mesmo por uma porca de uma extremidade do eixo do eixo de manivela 6 junto com um grupo de engrenagens 62 e um filtro centrífugo 63 (veja a figura 1).

Conforme mostrado nas figuras 1 e 3, entre o eixo de manivela 6 e o cilindro 1, um "meio de absorção de folga A" para absorver o "folga" na direção radial entre o sulco externo 23 do mancal de esferas BB e o orifício de mancal 18 é proporcionado na parede de munhão esquerda 10j da metade de cárter do lado esquerdo 10 em uma posição perto do lado de fora de uma porção superior do mancal de esferas BB e ao longo da direção axial do eixo de manivela 6.

Conforme mostrado nas figuras 3, 4 e 6, o "meio de absorção de folga A" é composto de um bujão de pressão 30, uma mola espiral 31 e uma chapa de colocação de mola 32. O bujão de pressão 30 é formado em uma

forma cilíndrica oca de fundo e é dotado de uma superfície inclinada 30s em uma porção de canto de sua parede lateral de lado inferior. O bujão de pressão é encaixado deslizavelmente em um orifício cilíndrico 35, que é formado em uma porção de ressalto 34 no lado superior obliquamente do mancal de esferas BB da parede de munhão esquerda 10j e que tem um eixo geométrico na direção axial do eixo de manivela 6 (a direção ortogonal ao eixo de cilindro).

Conforme mostrado na figura 4, uma porção de canto 23c arqueada em corte do sulco externo 23 do mancal de esferas BB se projeta no orifício cilíndrico 35 e a superfície inclinada 30s do bujão de pressão 30 se apóia na porção de canto 23c. A mola espiral 31 está contida no bujão de pressão 30 e a sua superfície externa se projeta para o lado de fora além da superfície extrema aberta do bujão de pressão 30. A placa de colocação de mola 32 é formada para ser fina e alongada na direção radial do eixo de manivela 6 e é composta de uma porção de base 32b dotada de um orifício de parafuso 33, uma porção intermediária 32n dotada de uma porção rebaixada de recebimento de mola d na sua superfície interna e uma porção extrema livre 32f tendo uma porção curva b curvada para dentro. A porção de base 32b é aparafusada à superfície externa da metade de cárter do lado esquerdo 10 por um parafuso de montagem 38, a porção rebaixada de recebimento de mola d da porção intermediária 32n recebe a extremidade externa da mola espiral 31 a porção extrema livre 32f tendo a porção curva b é encaixada com uma porção de posicionamento 36 formada para ser menor em largura do que a porção intermediária 32n, formada como um corpo com a metade de cárter do lado esquerdo, sendo em forma de leque dobrável em vista lateral (veja a figura 2) e sendo em forma de garfo em corte (veja a figura 5), pelo que a placa de colocação de mola 32 é posicionada no estado de ser impedida de girar.

Na montagem do "meio de absorção de folga A" na metade de cárter do lado esquerdo 10, conforme mostrado na figura 8, a placa de colocação de mola 32 é fixada frouxa e experimentalmente à metade de cárter do lado esquerdo 10 pelo parafuso de montagem 38, uma porção extrema

da mola espiral 31 tendo um comprimento livre é recebida pela porção rebai-  
xada de recebimento de mola d da porção intermediária 32n e, nessa condi-  
ção, a porção curva b da porção extrema livre 32f da placa de colocação de  
mola 32 é encaixada com a porção de posicionamento em forma de garfo 36  
5 da parede de munhão esquerda 10j, pelo que a placa de colocação de mola  
32 pode ser posicionada em um estado anti-rotação. Portanto, o trabalhador  
pode montar o "meio de absorção de folga A" sem precisar operações difí-  
ceis, como a compressão da mola espiral 31 ou segurar a placa de coloca-  
ção de mola 32 com a mão para impedir a placa de colocação de mola 32 de  
10 girar. Quando o parafuso de montagem 38 é apertado, a montagem do  
"meio de absorção de folga A" está completa, como indicado pelas linhas em  
cadeia nas figuras 4 e 5. Nessa condição de montagem completa, a porção  
em ressalto 34 da metade de cárter do lado esquerdo 10 e a porção rebai-  
xada d na porção intermediária 32n da placa de colocação de mola 32 pode  
15 ser encaixada uma na outra e elas podem, assim, ser dispostas na superfí-  
cie externa da metade de cárter 10, sem porção alguma se projetando da  
superfície externa da metade de cárter 10. Como foi mencionado acima, a  
montagem do "meio de absorção de jogo A" pode ser conduzida do lado de  
fora da metade de cárter do lado esquerdo 10, a capacidade de montagem é  
20 extremamente boa.

Conforme mostrado na figura 4, o estado completamente mon-  
tado do "meio de absorção de jogo A", a placa de colocação de mola 32  
pressiona o bujão de pressão 30 para dentro através da mola espiral 31 e a  
superfície inclinada 30s do bujão de pressão 30 pressiona o sulco externo 23  
25 do mancal de esferas BB com uma força de compressão para baixo de  
modo inclinado F. Da força de compressão F, a força de componente vertical  
Fr, a saber, a força de componente Fr na direção axial do eixo de manivela 6  
pressiona o sulco externo 23 na direção radial e, através dessa força de  
compressão, a "folga" na direção radial entre a superfície circunferencial  
30 externa do sulco externo 23 e o orifício de mancal 18 pode ser absorvida ou  
eliminada. Portanto, na presença de cargas na direção radial no eixo de ma-  
nivela 6 devido a uma força de explosão exercida sobre o pistão 3 ou seme-

lhante, o eixo de manivela 6 pode ser suportado apropriadamente sem qualquer folga e sons estrondosos podem ser impedidos de serem gerados.

A direção de atuação da força de compressão exercida sobre o mancal de esferas BB pelo "meio de absorção de folga A" é estabelecida para coincidir substancialmente com a direção de atuação da pressão máxima (pressão de explosão) exercida sobre o pistão 3. Especificamente, neste motor de combustão interna, a posição do pistão no momento do recebimento da pressão máxima de explosão é uma pouco retardada atrás do centro morto superior do pistão; em vista disso, conforme mostrado na figura 2, o "meio de absorção de folga A" é proporcionado na direção ao longo do eixo geométrico de cilindro L-L em uma posição que é ligeiramente desviada na direção de rotação do eixo de manivela 6 (na direção da seta R na figura 2, ou no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio) do eixo geométrico de cilindro L-L, como visto da direção do eixo geométrico do eixo de manivela 6. Isso assegura que a direção da força de compressão exercida sobre o mancal de esferas BB pelo "meio de absorção de folga A" pode ser estabelecida para coincidir substancialmente com a direção da pressão máxima exercida sobre o eixo de manivela 6 do pistão 3 e o eixo de manivela é suportado apropriadamente pelo mancal de esferas BB.

Enquanto isso, conforme mostrado na figura 4, a força de compressão F exercida sobre o sulco externo 23 pelo bujão de pressão 30 do "meio de absorção de folga A" gera uma força de componente  $F_s$  na direção horizontal, isto é, na direção axial do eixo de manivela 6. Devido a essa força de componente  $F_s$ , uma força de empuxo na direção axial é gerada, necessariamente, no sulco externo 23 e a força de empuxo atua como uma força para mover o sulco externo 23 do mancal de esferas BB na direção axial.

Nessa concretização, um "meio de restrição de movimento S" que será descrito abaixo é proporcionado, por meio do qual é possível receber a força de empuxo e restringir o sulco externo 23 de movimento na direção axial.

A seguir, o "meio de restrição de movimento S" de acordo com a presente invenção será descrito. O "meio de restrição de movimento S" é

composto de uma pluralidade de (nesta concretização, três) elementos de restrição de movimento 40 e uma ranhura de encaixe 41, que é formada na superfície circunferencial interna do sulco externo 23 do mancal de esferas BB e com que porções de gancho 40f dos elementos de restrição de movimento 40 são encaixados frouxamente. Como mostrado na figura 7, o elemento de restrição de movimento 40 é formado no formato de uma placa alongada delgada, que é dotada, integralmente, em sua porção extrema de ponta com a porção de gancho 40f curvada em forma de C, em corte. Conforme mostrado nas figuras 2 e 3, os três elementos de restrição de movimento 40 são dispostos radialmente no lado de fora da metade de cárter do lado esquerdo 10 em intervalos aproximadamente iguais ao longo da direção circunferencial e as suas extremidades externas são fixadas à superfície externa da metade de cárter do lado esquerdo em posições em um círculo concêntrico com o mancal de esferas BB por parafusos de montagem 43. Os três elementos de restrição de movimento 40 são dirigidos para o centro do mancal de esferas BB e as porções de gancho 40f nas suas extremidades internas são curvadas para a superfície interna do sulco externo do mancal de esferas BB e são encaixadas com a ranhura de encaixe 41 formada na superfície interna do sulco externo. Entre cada uma das porções de gancho 40f e a ranhura de encaixe 41, uma ligeira folga é proporcionada na sua direção axial. O encaixe entre as porções de gancho 40f e a ranhura de encaixe 41 pode restringir o sulco externo 23 do mancal de esferas BB de se mover na direção axial; como um resultado, é desnecessário receber a força de empuxo mencionada acima pelo mancal de esferas do lado direito (como na estrutura descrita no Documento de Patente 1) e um mancal de rolete BR com um diâmetro menor (quando comparado com o mancal de esferas BB) pode ser adotado como o mancal de rolamento do lado direito, como nesta concretização. Além disso, conforme mostrado nas figuras 2 e 3, quando os três elementos de restrição de movimento 40 são proporcionados pelo menos em três posições em intervalos de  $120^\circ$  ao longo da direção circunferencial, as cargas na direção axial podem ser recebidas igualmente e o mancal de esferas BB pode ser impedido, com segurança, de cair.

Uma vez que o "meio de restrição de movimento S" é composto dos elementos de restrição de movimento 40 fixado à superfície externa da metade de cárter do lado esquerdo 10 e a ranhura de encaixe 41 formada na superfície circunferencial interna do sulco externo 23 do mancal de esferas BB, o "meio de restrição de movimento S" é simples em estrutura e, no momento da montagem o "meio de restrição de movimento S" na metade de cárter do lado esquerdo 10, é desnecessário dotar a metade de cárter do lado esquerdo 10 de uma forma de montagem, tal como um recorte, e a resistência da metade de catéter do lado esquerdo 10 pode ser impedida de ser inutilizada. Além disso, uma vez que o "meio de restrição de movimento S" pode ser montado do lado de fora da metade de cárter do lado esquerdo 10, a montagem é fácil de realizar e a montagem não precisa de qualquer equipamento ou gabarito.

Conforme mostrado nas figuras 1 e 2, uma roda dentada de acionamento 51 para acionamento sincronizado de um eixo de came de operação de válvula 50 é fixado no lado de fora do mancal de esferas BB do eixo de manivela 6 e a roda dentada de acionamento 51 é operada em conjunto com a roda dentada 53 fixada ao eixo de came de operação de válvula 50 suportada em eixo giravelmente na cabeça de cilindro CH, através de uma corrente sem fim 52. A rotação do eixo de manivela 6 é transmitida através da roda dentada de acionamento 51, a corrente sem fim 52 e o rada dentada 53 para o eixo de came de operação de válvula 50. No lado inferior do cárter 6, uma placa preventiva de queda de corrente 54 para impedir a corrente 52 de cair é fixada à metade de cárter do lado esquerdo 10 por uma pluralidade de parafusos 55. Conforme mostrado n figura 2, a placa preventiva de queda de corrente 54 tem uma porção arqueada oposta proximamente a uma superfície inferior arqueada da corrente 52 enrolada em torno da roda dentada de acionamento 51 e a corrente 52 pode ser impedida de cair pela porção arqueada.

Nas figuras 1 e 2, um volante 61 com um rotor externo 60 de um ACG fixado sobre o mesmo é fixado a uma porção extrema do lado esquerdo do eixo de manivela 6 e um grupo de engrenagens 62 operado em con-

junto com uma transmissão, um equilibrador e semelhante e o filtro de óleo centrífugo 63 são fixados a uma porção extrema de lado direito do eixo de manivela 6.

A seguir, as funções desta concretização serão descritas.

5 Quando o motor de combustão interna E é operado, o eixo de manivela 6 apoiado no cárter CC através do mancal de esferas BB e do mancal de roletes BR é acionado para girar, enquanto a "folga" na direção radial gerado entre o sulco externo 23 do mancal de esferas BB e o orifício de mancal 18 na metade de cárter do lado esquerdo 10 pode ser absorvida pelo "meio de absorção de folga A", sons estrondosos devido à "folga" podem ser impedidos de serem gerados e o eixo de manivela 6 pode ser suportado apropriadamente pelos mancais BB e BR, assim, assegurando uma rotação ligeira e regular do eixo de manivela 6.

15 Além disso, o movimento na direção axial do sulco externo 23 do mancal de esferas BB que se origina necessariamente da montagem do "meio de absorção de folga A" pode ser restringido pelo "meio de restrição de movimento S", de modo que, do par de mancais de rolamento para suportar o eixo de manivela 6, um pode ser composto de um mancal de roletes (menor em diâmetro e maior na rigidez do que um mancal de esferas) e o motor de combustão interna E pode, assim, ser tornado compacto.

20 Embora uma concretização da presente invenção tenha sido descrita acima, a presente invenção não é limitada à concretização e várias concretizações são possíveis dentro do escopo da invenção.

25 Por exemplo, um mancal de roletes ou outro mancal de rolamento pode ser usado em lugar do mancal de esferas no lado esquerdo e um mancal de agulhas ou outro mancal de rolamento pode ser usado em lugar do mancal de rolamento no lado direito.

#### Breve Descrição dos Desenhos

##### Figura 1

30 A figura 1 é uma vista lateral seccional verticalmente de uma parte essencial de um motor de combustão interna incluindo uma estrutura de mancal para eixo de manivela de acordo com a presente invenção.

Figura 2

A figura 2 é uma vista seccional ao longo da linha 2 - 2 da figura 1.

Figura 3

5 A figura 3 é uma vista seccional ampliada ao longo da linha 3 - 3 da figura 1.

Figura 4

A figura 4 é uma vista seccional ao longo da linha 4 - 4 da figura 3.

10 Figura 5

A figura 5 é uma vista seccional ampliada ao longo da linha 5 - 5 da figura 3.

Figura 6

A figura 6 é uma vista em perspectiva de um bujão de pressão.

15 Figura 7

A figura 7 é uma vista em perspectiva de um elemento de restrição de movimento.

Figura 8

20 A figura 8 é um diagrama funcional mostrando a condição no momento de montagem de um meio de absorção de jogo.

Figura 9

A figura 9 é um diagrama ilustrando o processo de montagem de um eixo de manivela em um cárter.

Listagem de Referência

- 6 - eixo de manivela
- 10 - cárter (metade de cárter do lado esquerdo)
- 18 - orifício de mancal
- 5 23 - sulco externo
- 40 - elemento de restrição de movimento
- 40f - porção de gancho
- 41 - ranhura de encaixe
- A - meio de absorção de folga
- 10 BB - mancal de rolamento (mancal de esferas)
- S - elemento de restrição de movimento

## REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura de mancal para eixo de manivela em motor de combustão interna, compreendendo um eixo de manivela (6) suportado giravelmente em um cárter (10) através de mancais de rolamento (BB), uma folga gerada na direção radial entre um sulco externo (23) do referido mancal de rolamento (BB) e um orifício de mancal (18) no referido cárter (10) sendo absorvida por um meio de absorção de folga (A) proporcionado entre o referido sulco externo (23) do referido mancal de rolamento (BB) e o referido cárter (10), caracterizada pelo fato de que:

um elemento de restrição de movimento (S) para restringir o referido sulco externo (23) do referido mancal de rolamento (BB) dotado do referido mecanismo de absorção de folga (A) de se mover na direção axial é proporcionado entre o referido sulco externo (23) e o referido cárter (10).

2. Estrutura de mancal para eixo de manivela em motor de combustão interna, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que uma pluralidade dos referidos meios de restrição de movimento (S) são dispostos em intervalos ao longo da direção circunferencial do referido sulco externo (23).

3. Estrutura de mancal para eixo de manivela em motor de combustão interna, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o referido meio de restrição de movimento (S) é compreendido de uma ranhura de encaixe (41) proporcionada na superfície circunferencial interna do referido sulco externo (23) e um elemento de restrição de movimento (40) proporcionado na superfície externa do referido cárter (10) e uma porção de gancho (40f) do referido elemento de restrição de movimento (40) é encaixada com a referida ranhura de encaixe (41).

FIG 1

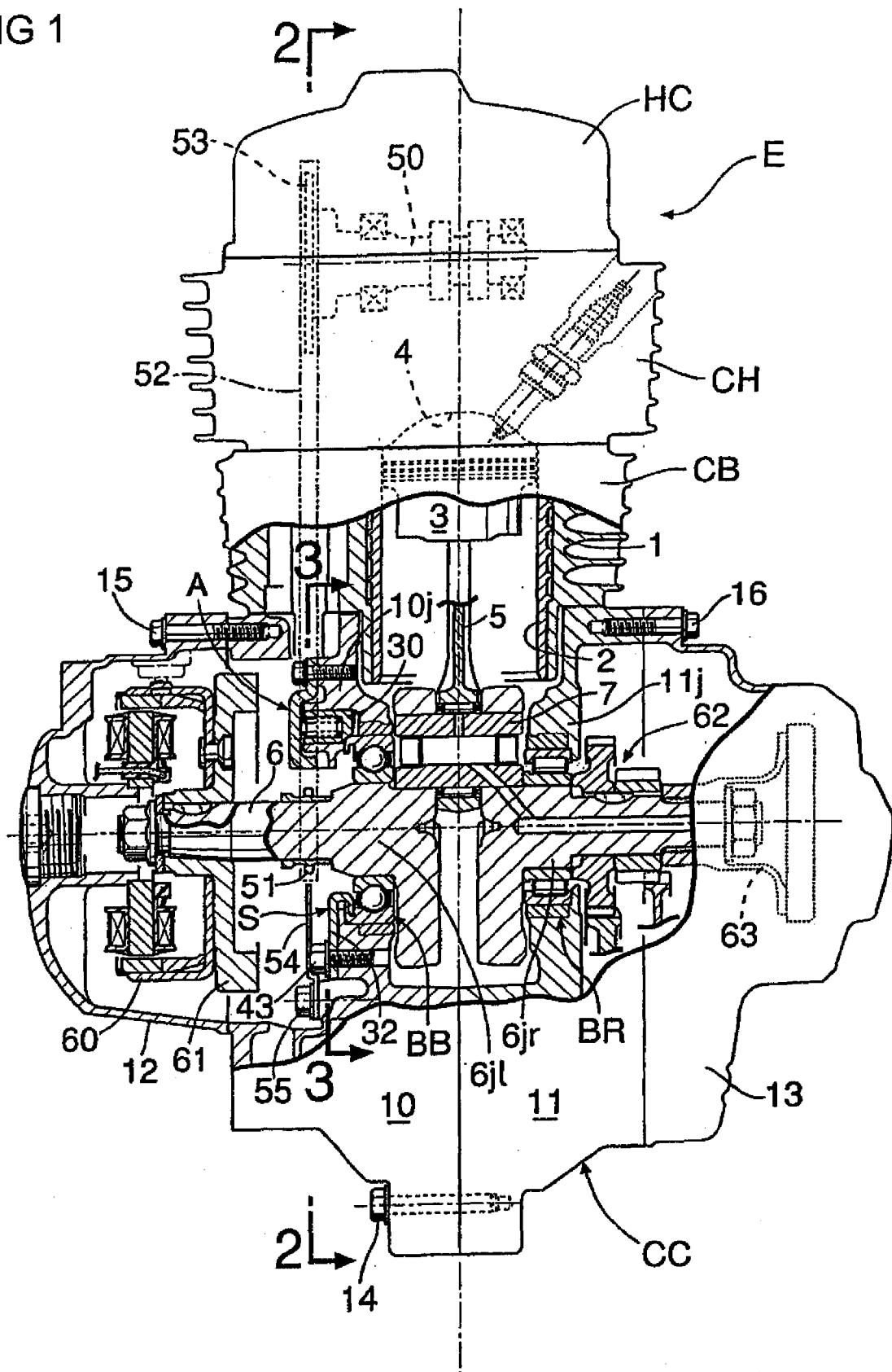
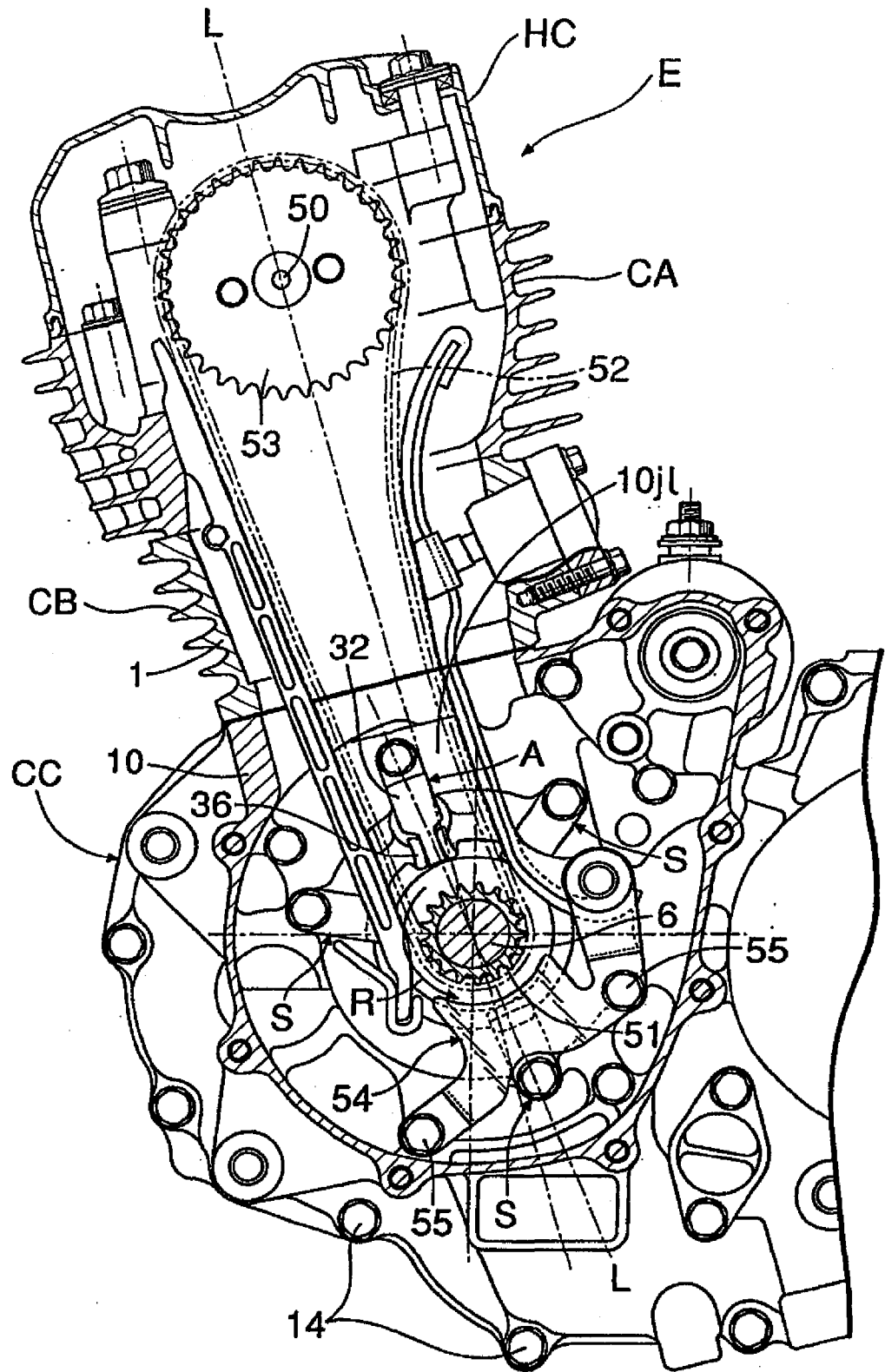


FIG 2



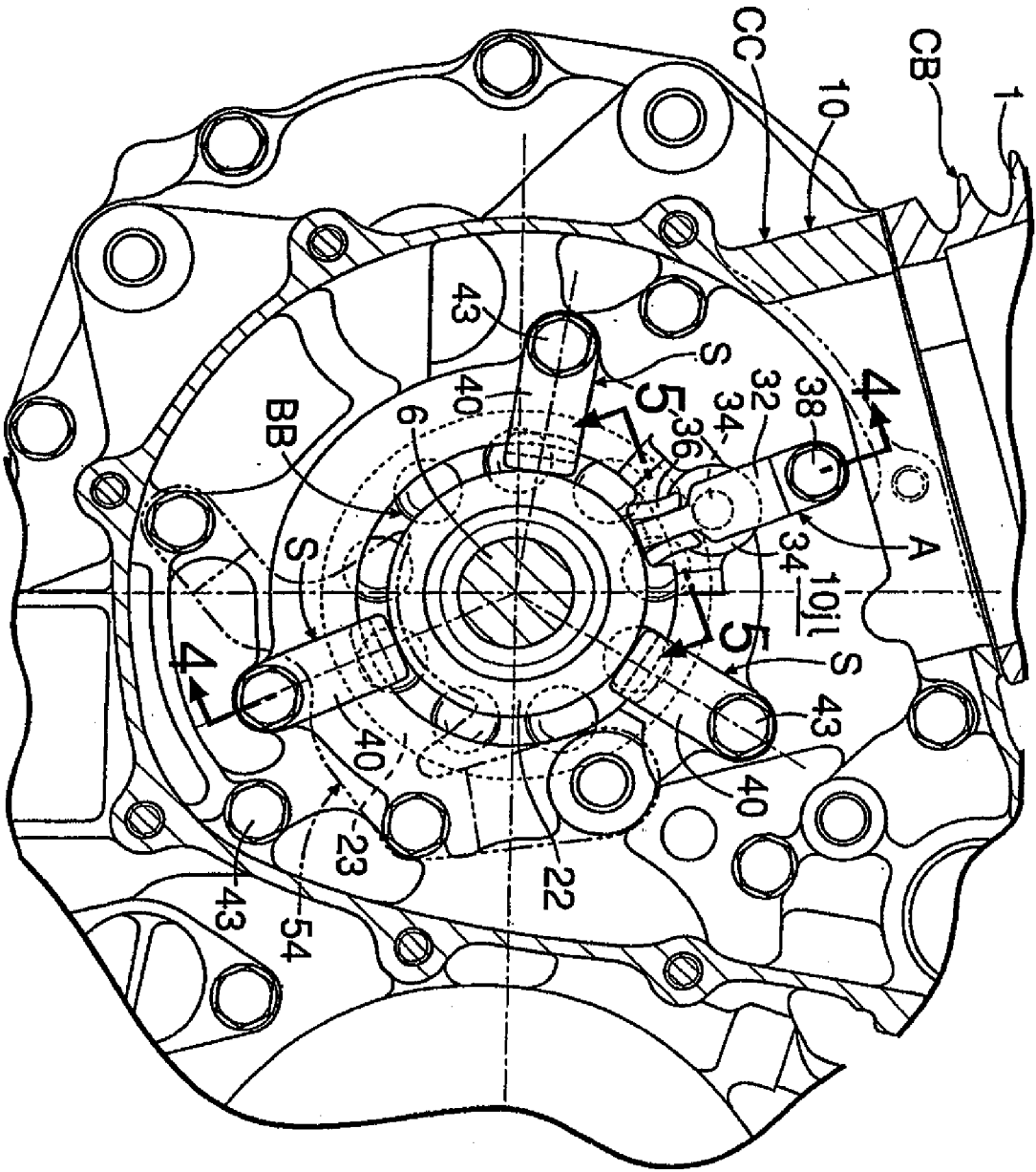


FIG 3

FIG 4

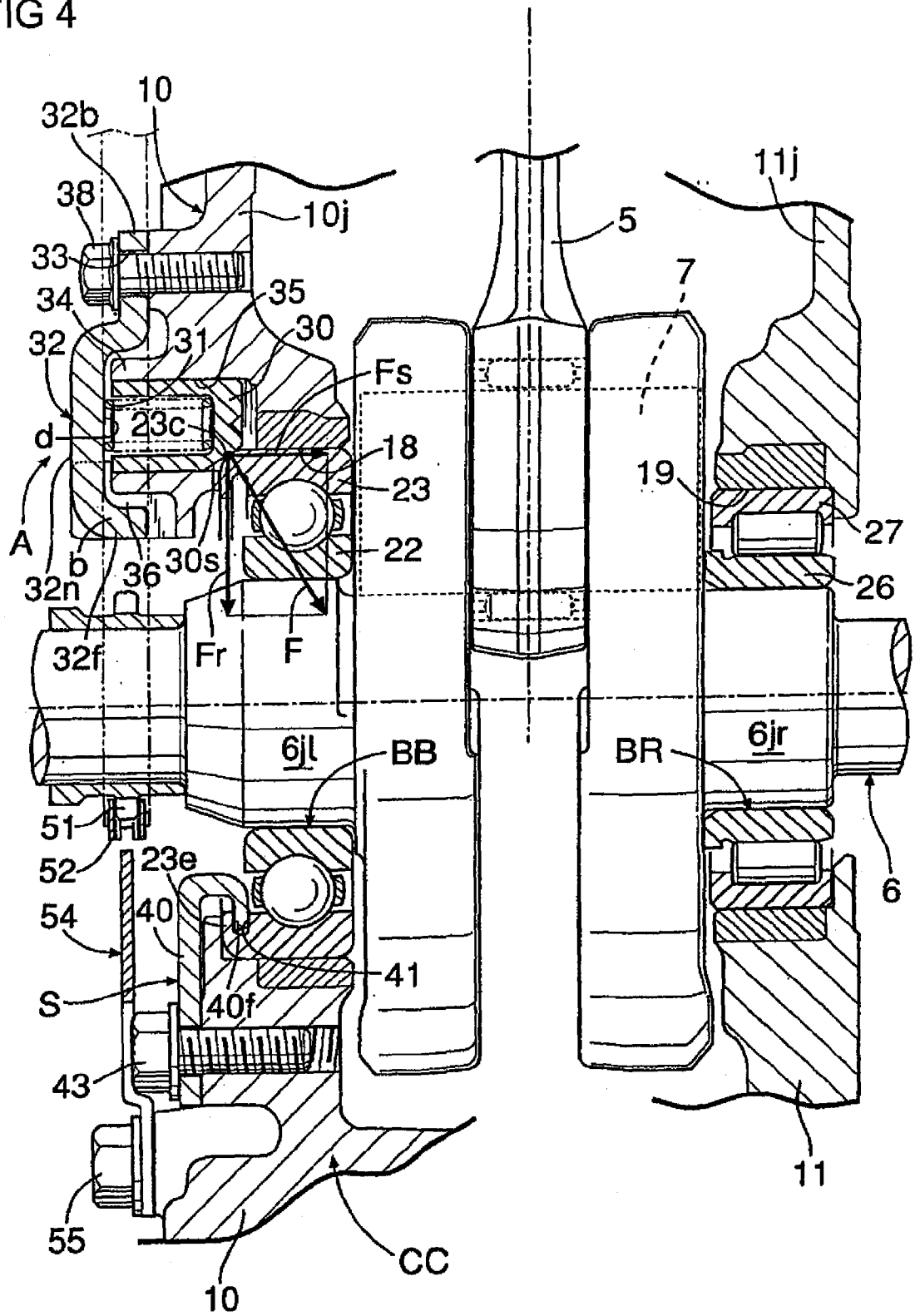


FIG 5

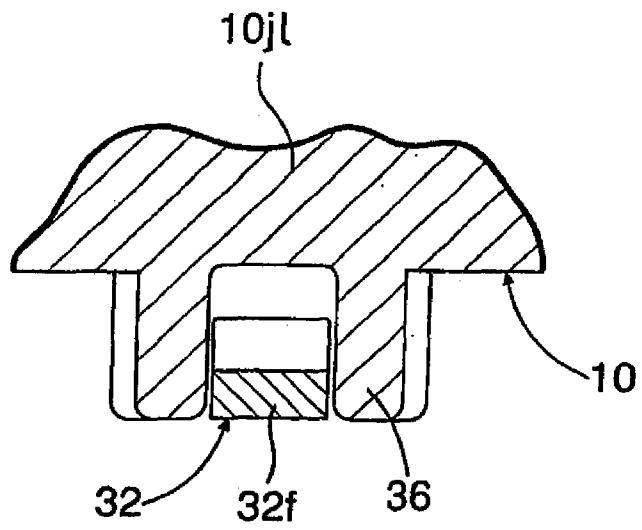


FIG 6

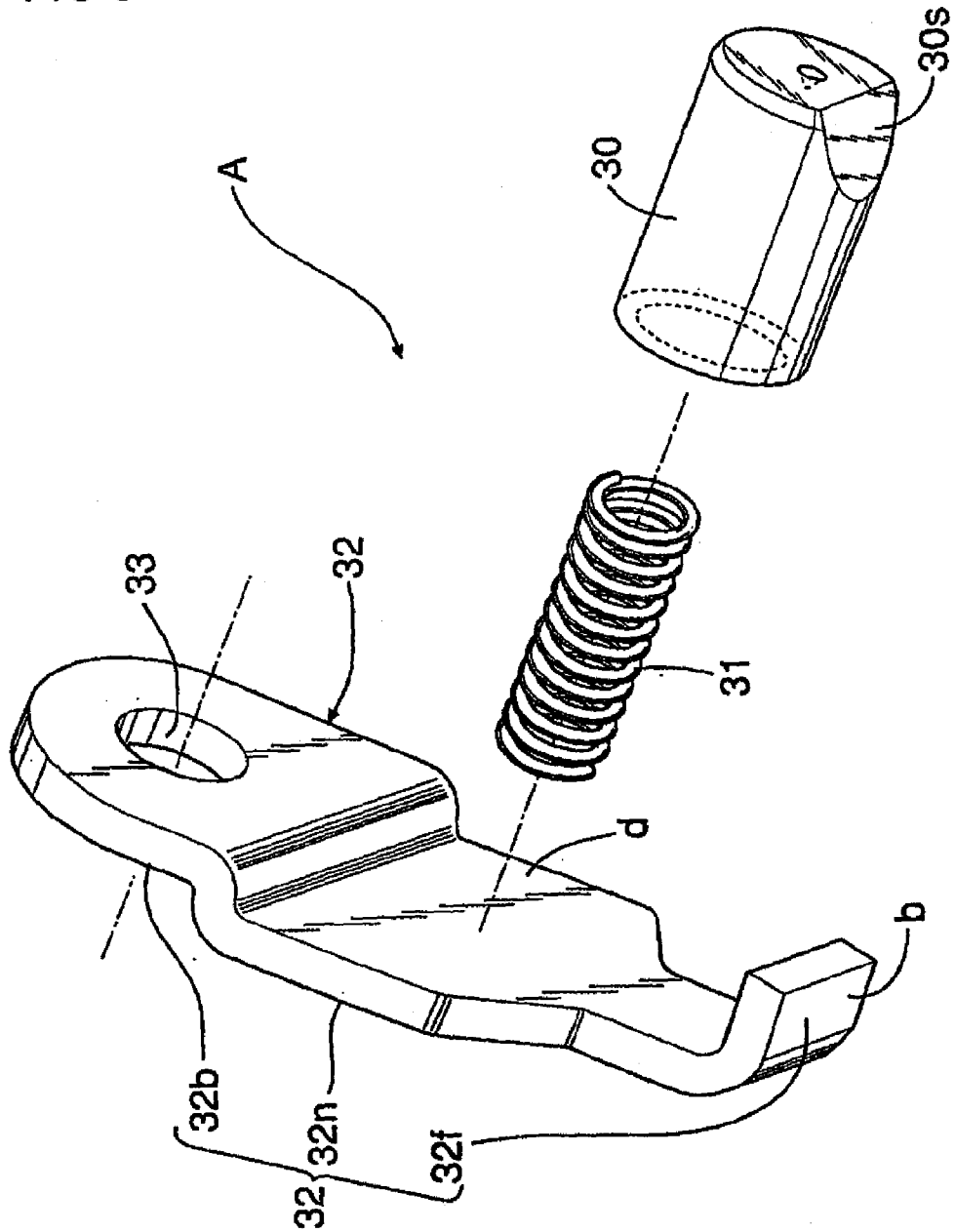


FIG 7

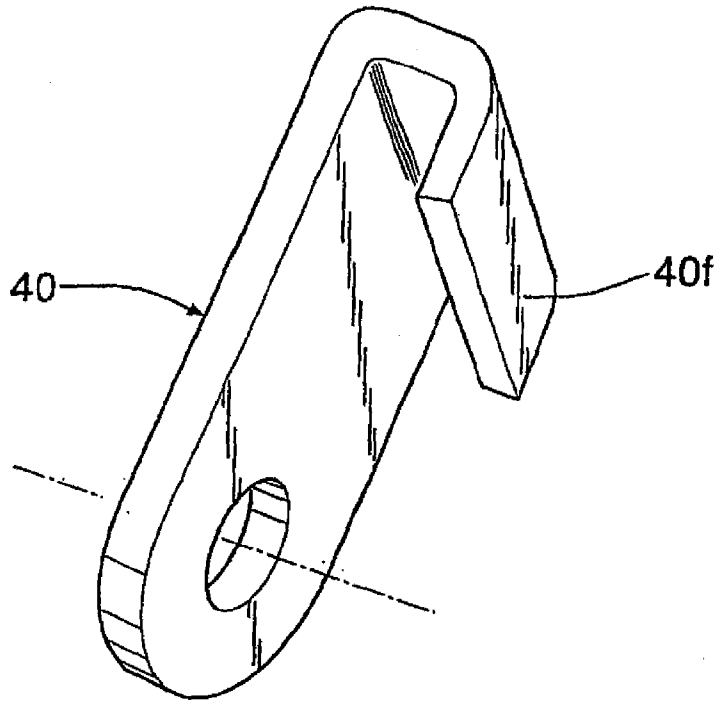
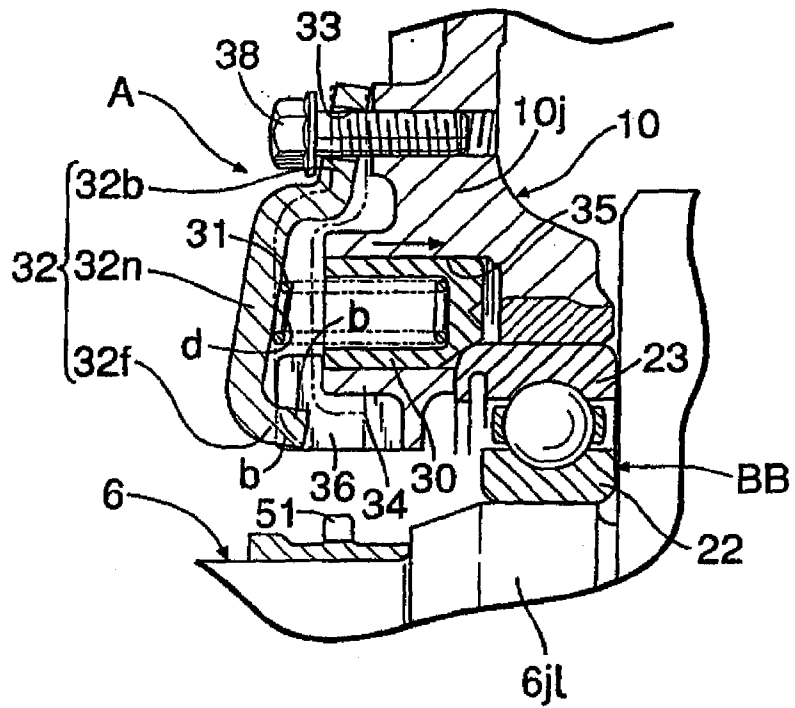


FIG 8



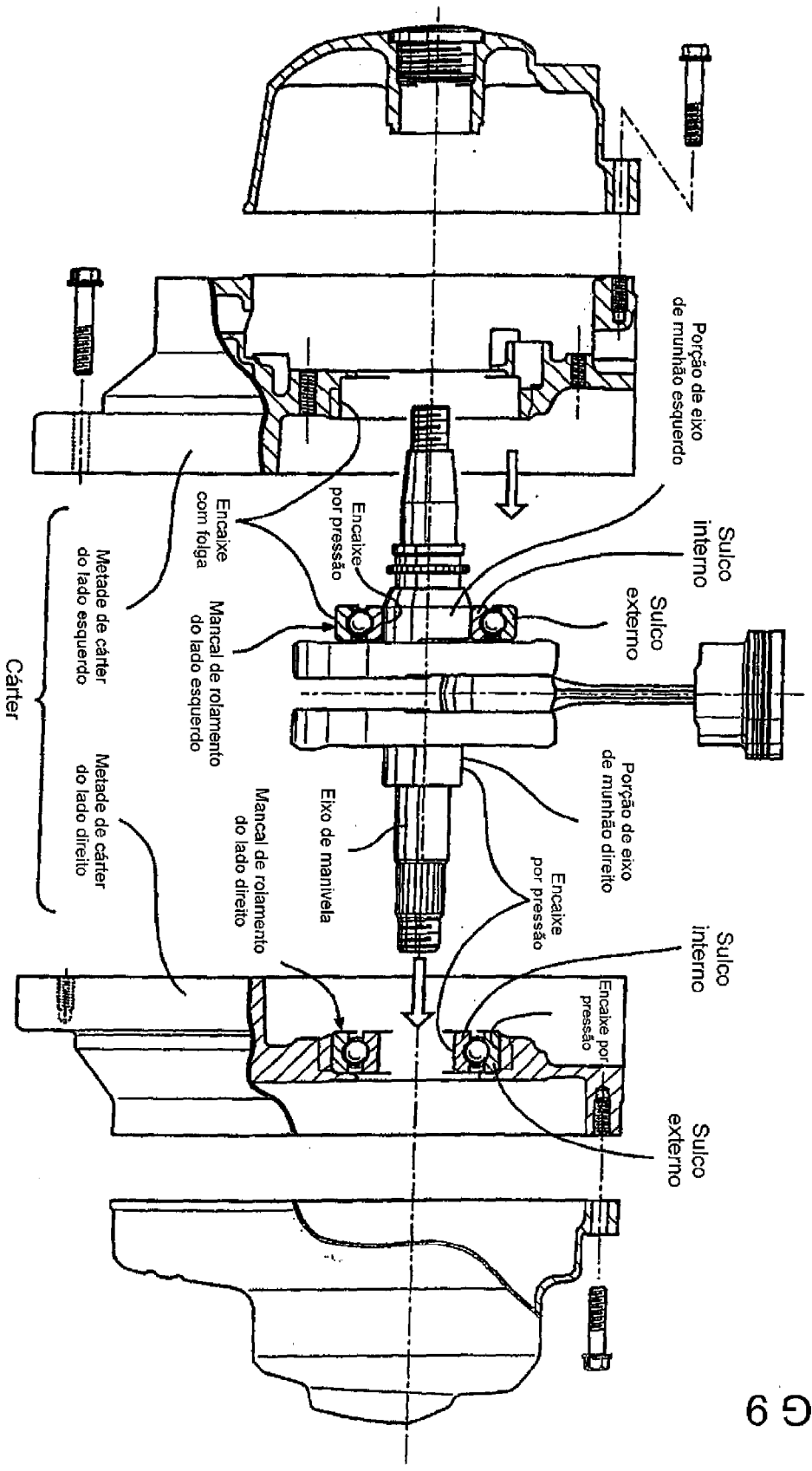


FIG 9

## RESUMO

Patente de Invenção: **"ESTRUTURA DE MANCAL PARA EIXO DE MANIVELA EM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA"**.

A presente invenção visa assegurar que o movimento na direção axial de um sulco externo de um mancal de rolamento que se origina, necessariamente, da montagem de um meio de absorção de folga pode ser restringido, em uma estrutura em que um eixo de manivela de um motor de combustão interna é suportado giravelmente em um eixo de manivela através de mancais de rolamento e a folga na direção radial gerada entre o sulco externo do mancal de rolamento e um orifício de mancal no cárter é absorvido pelo meio de absorção de folga.

Desta forma é provida uma estrutura em que um eixo de manivela (6) é suportado giravelmente em um cárter (10) através de mancais de rolamento BB e um meio de absorção de folga (A) é proporcionado para absorver a folga na direção radial gerada entre o sulco externo (23) do mancal de rolamento BB e um orifício de mancal (18) no cárter (10), um meio de restrição de movimento (S) para restringir o sulco externo (23) de se mover na direção radial é proporcionado entre o sulco externo (23) do mancal de rolamento BB e o cárter (10).