



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

(21) **PI 1106926-0 A2**

(22) Data de Depósito: 26/09/2011
(43) Data da Publicação: 26/03/2013
(RPI 2203)



(51) *Int.Cl.:*
F01L 1/10

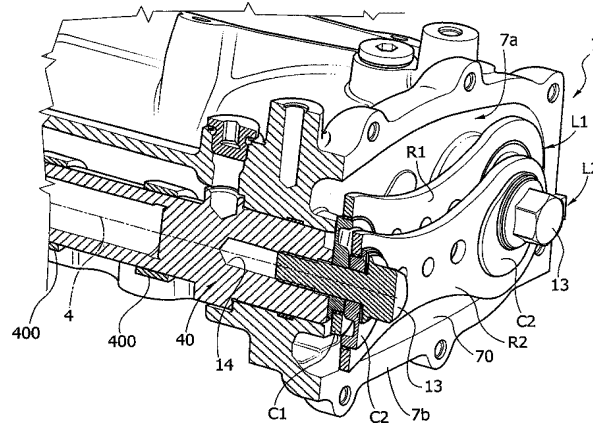
(54) **Título:** MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA
COMPREENDENDO UM EIXO DE ACIONAMENTO

(30) **Prioridade Unionista:** 28/09/2010 EP 10180606.5

(73) **Titular(es):** Fiat Powertrain Technologies S.P.A.

(72) **Inventor(es):** Clino D' Epiro, Romeo Capodiferro

(57) **Resumo:** MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA COMPREENDENDO UM EIXO DE ACIONAMENTO. Um motor de combustão interna compreende um eixo de acionamento (100), um par de eixos de came (40) para acionar válvulas de motor, uma transmissão conectando o eixo de acionamento a uma primeira dos mencionados eixos de came (40), e uma transmissão (7) conectando ao primeiro eixo de came ao segundo eixo de came (40). A transmissão conectando os dois eixos de came (40) um ao outro compreende um par de mecanismos de paralelogramo articulados (L1, L2), cada um compreendendo dois membros de manivela (C1, C2), rotacionáveis com porções de extremidade dos eixos de came (40), e conectados um ao outro por meio de uma haste de conexão (R1, R2). Os membros de manivela são feitos de discos circulares (C1, C2), montados excêntrica sobre os mencionados eixos de came (40) e recebidos giratoriamente em aberturas circulares (9) formadas nas extremidades da respectiva haste de conexão (R1, R2). Os dois membros de manivela (C1, C2), rotacionáveis com os mesmos eixos de came (40) são afastados um do outro por um ângulo determinado (A).



“MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA COMPREENDENDO UM EIXO DE ACIONAMENTO”

A presente invenção refere-se a motores de combustão interna do tipo que compreende um par de eixos de came para acionar válvulas de motor, uma transmissão conectando o eixo de acionamento a uma primeira dos mencionados eixos de came e uma transmissão que conecta as respectivas porções de extremidade dos dois eixos de came entre si.

Nos motores do tipo indicado acima, a transmissão que conecta os dois eixos de came pode ser, por exemplo, uma transmissão de engrenagem, ou, uma transmissão de corrente, ou uma correia dentada. A transmissão de engrenagem, praticamente, não pode ser usada em casos onde a distância entre os eixos dos dois eixos de came for maior do que o valor limite, além do qual a dimensão global e o peso da engrenagem de transmissão ultrapassam o limite. A correia dentada é simples e barata, mas sua vida é consideravelmente mais curta do que a do motor, e a do veículo a motor ao qual o motor é montado, isto implicando, por conseguinte, em uma ou mais operações de substituição da correia durante a vida do veículo a motor. A transmissão de corrente, finalmente, exige um dispositivo hidráulico de tracionamento de correia, o que exige peso e custo adicionais, é sujeito a folgas, é ruidoso e, também, embora durando por mais tempo do que uma correia dentada é ainda está sujeita a limites, mesmo deste ponto de vista.

O objetivo da presente invenção é o de prover um motor a combustão interna do tipo previamente descrito, no qual todos os inconvenientes das soluções da técnica anterior são superados.

Com o propósito de alcançar tal objetivo, a invenção é caracterizada pelo fato da mencionada transmissão conectando o primeiro eixo de came ao segundo eixo de came incluir um par de mecanismos de paralelogramo articulados, cada um compreendendo dois membros de manivela giráveis, respectivamente, com as mencionadas porções de

extremidade dos eixos de came e conectados um ao outro por meio de uma haste de conexão, na qual os membros de manivela acima mencionados são feitos de discos circulares montados excêntricamente sobre as mencionados eixos de came e recebidos giratoriamente em aberturas circulares formadas nas extremidades da respectiva haste de conexão e caracterizado pelo fato dos dois membros de manivela giráveis com o mesmo eixo de came serem afastados um do outro por um ângulo predeterminado.

Deve ser observado que a aplicação de um mecanismo deste tipo, com dois pares de discos excêntricos e as duas respectivas hastes de conexão em um motor de combustão interna é conhecida há muito tempo. (ver, por exemplo, GB-A-713 938) em referência à transmissão de conexão entre o eixo de acionamento e um eixo de came. Ao contrário, o uso de uma transmissão deste tipo para conectar dois eixos de came não é conhecido. Esta aplicação possibilita obter várias vantagens em relação aos mecanismos usados até o momento para esta finalidade. Em relação às transmissões de engrenagem, a transmissão, de acordo com a invenção, permite a obtenção de uma conexão de maneira simples e barata, requerendo um espaço mínimo, mesmo quando a distância entre eixos dos dois eixos de came for relativamente extensa. Em relação à solução das correias dentadas, o sistema possibilita a obtenção de uma duração operacional, de fato, igual ou mesmo por mais tempo, do que a vida do motor e do veículo a motor no qual o motor é montado. Além disso, em relação à solução de corrente, o dispositivo, de acordo com a invenção, nem requer um dispositivo auxiliar, nem operações de manutenção. Ele não gera folgas durante o período de operação do mesmo. Além disso, o ajuste do sincronismo dos eixos de came é obtido automaticamente com a montagem da transmissão nos eixos de came. O sistema também é muito mais silencioso do que o sistema de transmissão de corrente. Finalmente, também deve ser levado em consideração que o dispositivo, de acordo com a invenção, é apropriado para se obter

considerável economia no caso de produção de diferentes modelos de veículos a motor. Os componentes do dispositivo, de fato, permanecem invariáveis, independente da distância entre os eixos dos eixos de came, exceto pelas hastes de conexão que precisam ser providas de acordo com uma distância correspondente. Qualquer outro componente permanece idêntico para qualquer tipo de motor.

Outras características e vantagens da invenção serão esclarecidas pela descrição a seguir, com referência aos desenhos anexos, provida simplesmente a título de exemplo não limitativo, onde:

10 - a figura 1 é uma vista esquemática em perspectiva do motor a combustão interna provido com uma transmissão, de acordo com a presente invenção,

15 - a figura 2 é uma vista esquemática parcial e parcialmente seccionada de um detalhe do motor da figura 1 com a tampa da transmissão removida,

- a figura 3 é uma vista seccional, do detalhe da figura 2,

- a figura 4 é uma vista explodida em perspectiva da transmissão, de acordo com a invenção,

20 - a figura 5 é uma vista frontal da transmissão, de acordo com a invenção, com a tampa removida, como na figura 2,

- a figura 6 é uma variante da figura 3 referindo-se a um modo de realização alternativo,

- a figura 7 é uma vista explodida em perspectiva da transmissão, de acordo com a variante da figura 6, e

25 - a figura 8 é uma vista em perspectiva da transmissão das figuras 5, 6.

Um motor a combustão interna, compreendendo um bloco de motor 2 e um cabeçote de cilindro 3, no qual são montados dois eixos de came giráveis, das quais apenas os eixos 4 estão ilustrados, pretendidas para

controlar as válvulas de motor, é indicado, esquematicamente, em sua totalidade, pelo número 1, na figura 1. O motor compreende uma transmissão 5 de qualquer tipo conhecido, por exemplo, uma transmissão de corrente arranjada em uma extremidade do motor para conectar as respectivas extremidades - que se projetam para fora do motor - de um dos dois eixos de 5 came e o eixo de acionamento, giratoriamente, um ao outro. Para simplicidade, a figura 1 mostra unicamente o eixo 6 do eixo de acionamento.

De acordo com a invenção, uma transmissão 7, cujas características são descritas em seguida, é provida sobre o outro lado do 10 motor para conectar as respectivas porções de extremidade dos dois eixos de came, uma à outra.

Como se observa na figura 2, que se refere a um primeiro modo de realização da transmissão 7; esta transmissão é alojada em uma caixa 7a formada parcialmente por fundição em uma peça com a estrutura do 15 cabeçote de cilindro (ou uma superestrutura montada sobre o cabeçote) sobre a qual os eixos de came são montados, e constituída, em parte, por uma tampa (não ilustrada) que é acoplada e aparafusada a uma superfície frontal periférica 7b do cabeçote (ou da superestrutura montada sobre o cabeçote). Na 20 condição aparafusada, a tampa define uma câmara fechada 70 que aloja os elementos da transmissão e que é carregada com óleo através de dutos (não ilustrados) que colocam esta câmara em comunicação com o circuito de lubrificação do motor.

As figuras 2, 3 também mostram - seccionalmente - um dos dois eixos de came indicado com o número de referência 40, suportando 25 comes 400 e tendo uma superfície de extremidade 40a faceando a câmara 70. O mesmo igualmente aplica à outra árvore de comando de válvula não mostrada nas figuras 2, 3.

A transmissão 7, usada para conectar os dois eixos de came 40, um ao outra, inclui um par demecanismos de paralelogramo articulados L1,

L2, cada um compreendendo dois membros de manivela C1, C2 respectivamente giráveis com os dois eixos de came (40) e conectados um ao outro por meio de uma haste de conexão (indicada, respectivamente, por R1 e R2). Os dois membros de manivela C1, C2 são feitos de dois discos circulares montados excentricamente sobre as mencionadas superfícies de extremidade 40a dos dois eixos de came 40. Estes discos C1, C2 são recebidos giratoriamente, com a interposição de buchas respectivas 8, feitas de material com um baixo coeficiente de atrito (mancais deslizantes), em aberturas circulares 9 formadas nas extremidades da haste de conexão R1, R2.

10 Como pode ser claramente observado na figura 5, os dois membros de manivela C1, C2, giráveis com a mesma árvore de comando de válvula 40, são fixados a esta haste em posições afastadas uma da outra por um ângulo A, por exemplo, por, aproximadamente, 120°, com o objetivo de obter um mecanismo não lábil.

15 As duas hastes de conexão R1, R2 são na forma de placas de metal lisas, paralelas e adjacentes uma à outra, cada uma tendo uma configuração em forma de 8, com uma porção intermediária estreita 10 e duas porções de extremidade alargadas de forma circular 11, nas quais aberturas circulares 9 são formadas, nas quais os discos circulares C1 e C2 são montados giratoriamente.

20 Cada um dos discos C1, C2 tem um furo circular excêntrico 12 para o encaixe de um parafuso 13 que é aparafusado em um furo axial com roscas 14 formado na respectiva árvore de comando de válvula 40, começando da superfície de extremidade 40a, de modo a fixar os discos correspondentes C1, C2 nesta haste.

25 Com referência à figura 4, os dois discos C1, C2, pretendidos para serem fixados à mesma árvore de comando de válvula 40, são acoplados um ao outro, por sua parte frontal. Para isso, o disco C1 tem um pino excêntrico 15 que é recebido em uma cavidade correspondente (não mostrada

nos desenhos) da superfície faceando o disco C2. Desse modo, os dois discos C1, C2, fixados à mesma haste 40, são travados em uma posição angular predeterminada, correspondendo ao ângulo A acima mencionado. Além disso, as faces dos discos têm uma cavidade de alívio 16.

5 Na montagem, os discos C1, C2 são montado em assentos respectivos nas hastes de conexão RI, R2 com a interposição dos mancais 8, e os parafusos 13 são encaixados através dos furos 12 dos discos C1, C2 e os furos 14 dos eixos de came 40, mas sem serem apertados. Nesta condição, o operador pode verificar o ajuste de sincronização angular correto dos eixos de
10 came com qualquer instrumento conhecido utilizável para esta finalidade. Quando os eixos de came estiverem posicionados e mantidos na posição angular correta, os parafusos 13 são apertados para tornar a conexão dos dois eixos de came 40, estável.

Durante a operação do motor, a rotação do eixo de
15 acionamento é transmitido para um dos eixos de came através da transmissão 5, enquanto a rotação desta árvore de comando de válvula para a outra árvore de comando de válvula é transmitida através do sistema de transmissão previamente descrito.

As figuras 6-8 ilustram uma transmissão substancialmente
20 similar àquela das figuras 2-5 e, para esta finalidade, nestas figuras, partes correspondentes foram indicadas usando-se os mesmos números de referência. A única diferença substancial entre o segundo modo de realização e aquele previamente descrito está no fato de, neste caso, os dois discos C1, C2 associados ao mesmo eixo de came serem parte de uma peça única, por
25 exemplo, sinterizada ou forjada. Além disso, a figura 7 ilustra duas arruelas, 17 montadas abaixo da cabeça dos parafusos 13.

Naturalmente, sem prejudicar o princípio da invenção, os detalhes da construção e os modos de realização podem variar amplamente em relação ao que foi descrito e ilustrado sem se afastar do escopo de

proteção da presente invenção.

Por exemplo, podem ser usados rolamentos de roletes no lugar de mancais deslizantes.

REIVINDICAÇÕES

1. Motor de combustão interna compreendendo um eixo de acionamento (6), pelo menos um eixo de came (40) para, acionar as válvulas do motor, uma transmissão (5, 7) conectando o eixo de acionamento (6) ao
5 mencionado pelo menos um eixo de came (40),

em que a mencionada transmissão inclui um par de mecanismos de paralelogramo (L1, L2),

em que cada mecanismo de paralelogramo compreende dois membros de manivela (C1, C2) conectados um ao outro por meio de uma
10 haste de conexão (R1, R2) tendo suas extremidades articuladas aos mencionados membros de manivela (C1, C2),

em que os membros de manivela acima mencionados de cada mecanismo de paralelogramo são feitos de discos circulares (C1, C2) montados excentricamente sobre os respectivos eixos (40) e recebidos
15 giratoriamente em aberturas circulares (9) formadas nas mencionadas extremidades da respectiva haste de conexão (R1, R2),

em que os dois membros de manivela (C1, C2) rotacionáveis com o mesmo eixo de came (40) são afastados um do outro por um ângulo predeterminado, (A),

20 caracterizado pelo fato de que:

- o mencionado motor compreende dois eixos de came (40),
- a mencionada transmissão (5, 7) compreende uma primeira porção de transmissão (5) conectando o eixo de acionamento (6) a um primeiro dos mencionados eixos de came (40), a mencionada primeira porção
25 de transmissão (5) localizada em uma extremidade dos mencionados eixos de came (40),

- a mencionada transmissão (5, 7) compreende, adicionalmente, uma segunda porção de transmissão (7) conectando porções de extremidade respectivas dos dois eixos de came (40) uma à outra, a

mencionada segunda porção de transmissão (7) localizada nas extremidades dos eixos de came (40) opostas às extremidades dos eixos de came onde a primeira porção de transmissão (5) fica localizada, e

5 - a mencionada segunda porção de transmissão (7) é constituída pelo acima mencionado par de mecanismos de paralelogramo (L1, L2), cada mecanismo tendo seus dois membros de manivela (C1, C2) giráveis com as mencionadas porções de extremidade dos eixos de came (40) e sua haste de conexão (R1, R2) articuladas por suas extremidades aos dois membros de manivela (C1, C2).

10 2. Motor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada haste de conexão (R1, R2) ser constituída por uma placa substancialmente em forma de 8, com uma porção intermediária estreita (10) e duas porções de extremidade alargadas (11) cada uma tendo a abertura (9) acima mencionada, na qual o respectivo disco excêntrico (C1, C2) é montado giratoriamente.

15 3. Motor de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato dos dois discos excêntricos (C1, C2), associados ao mesmo eixo de came (40), serem feitos em uma única peça.

20 4. Motor de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato dos dois discos excêntricos (C1, C2), associados ao mesmo eixo de came (40) serem feitos de dois elementos separados mutuamente acoplados um ao outro, em uma posição angular mútua predeterminada.

25 5. Motor de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de cada disco excêntrico (C1, C2) ser montado giratoriamente na respectiva abertura (9) com a interposição de um rolamento de rolete ou de um mancal de deslizamento.

FIG. 1

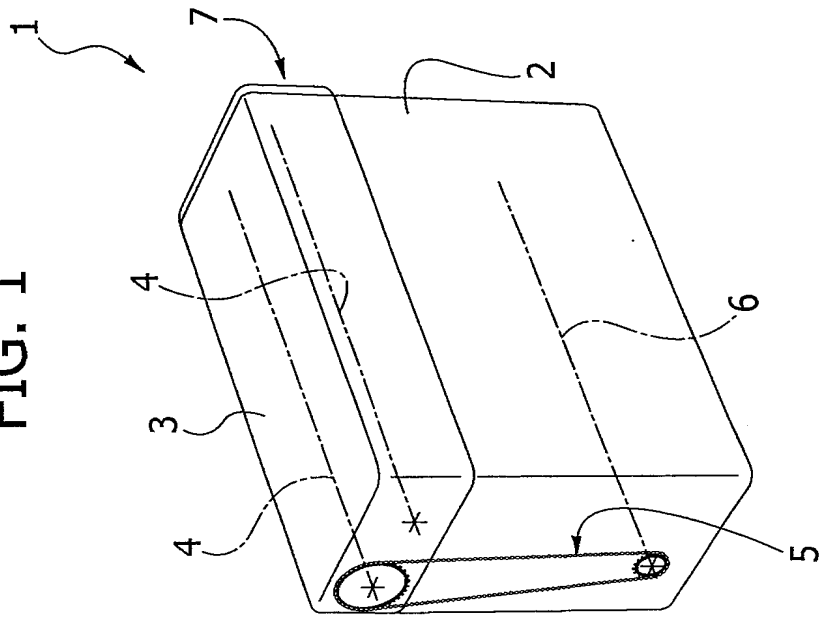


FIG. 2

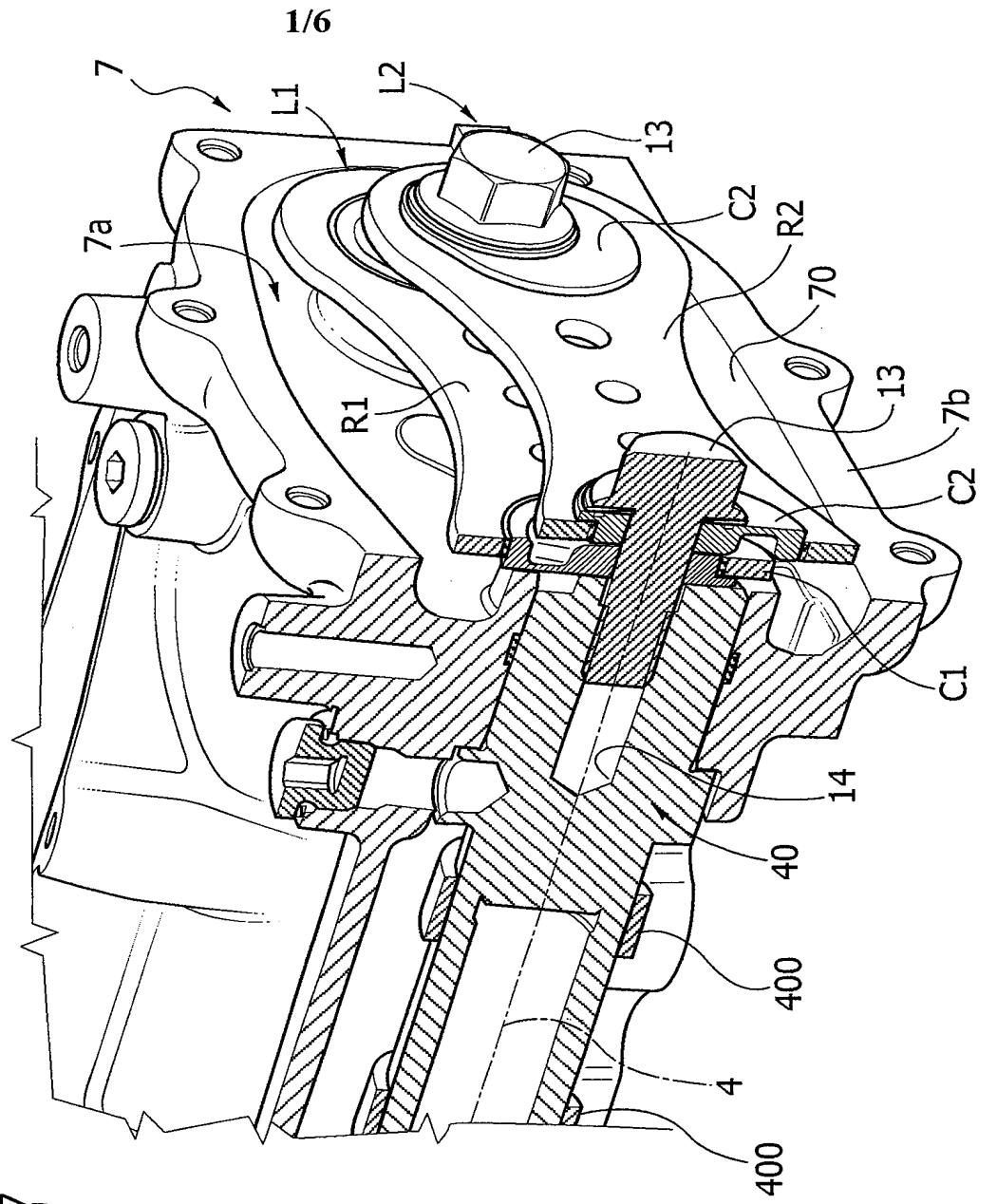


FIG. 3

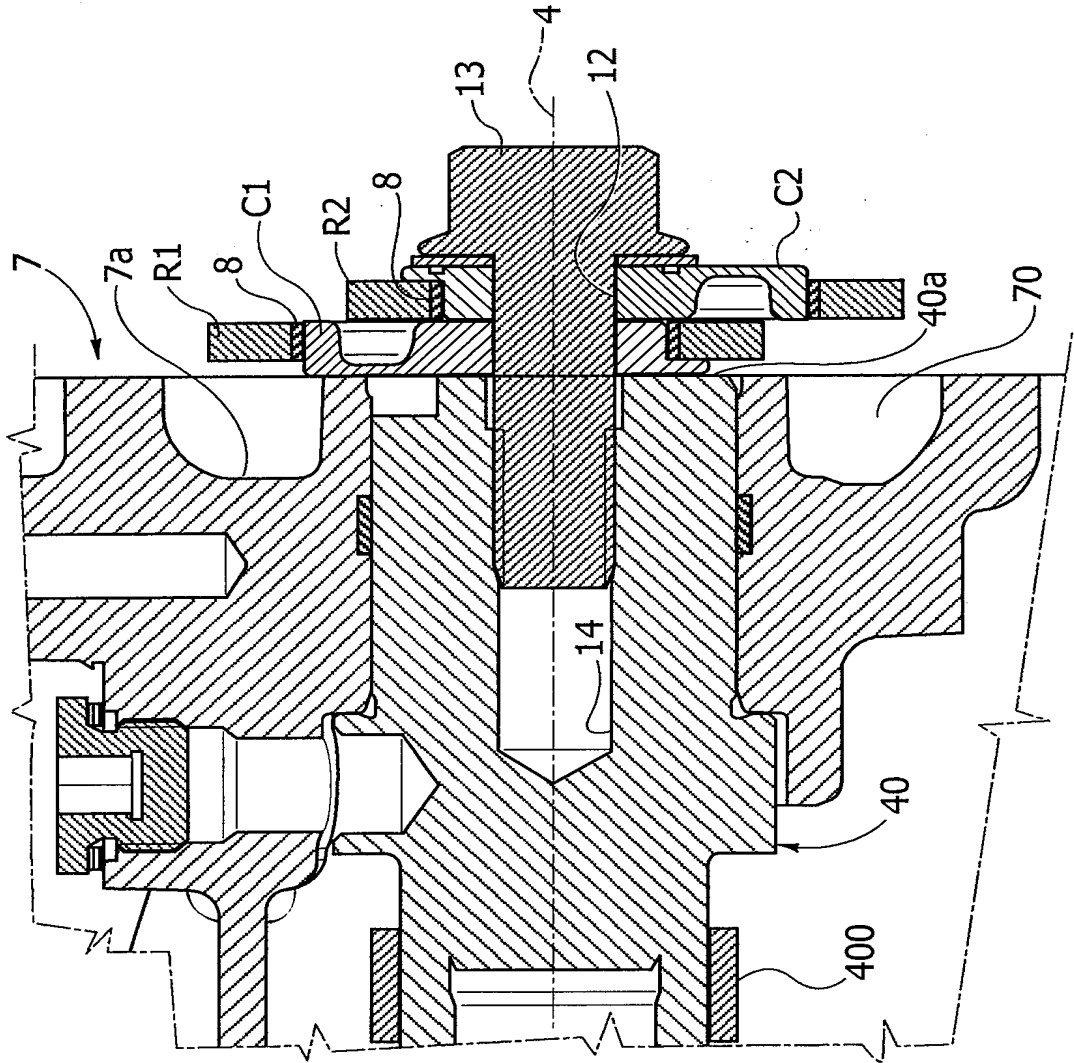


FIG. 4

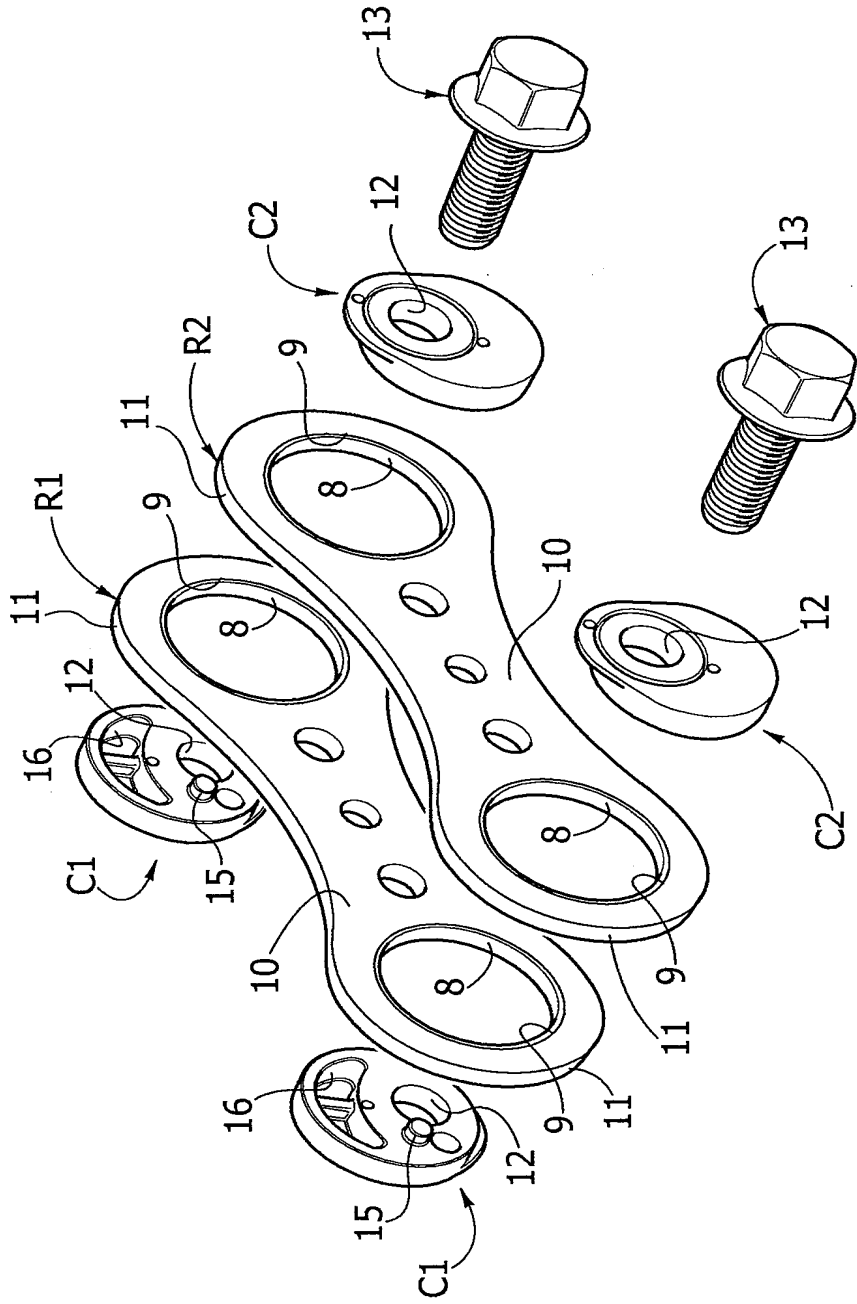


FIG. 5

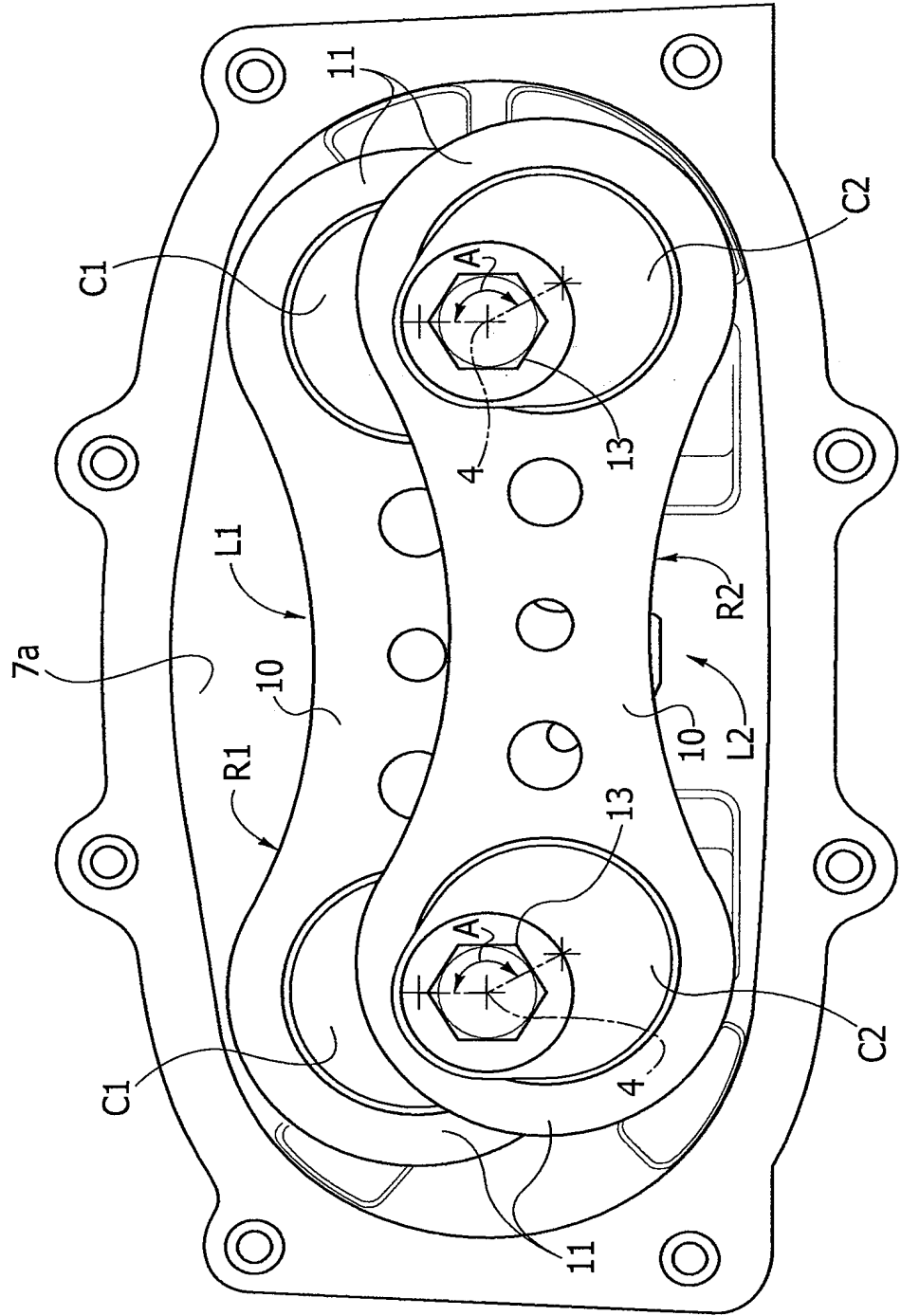


FIG. 7

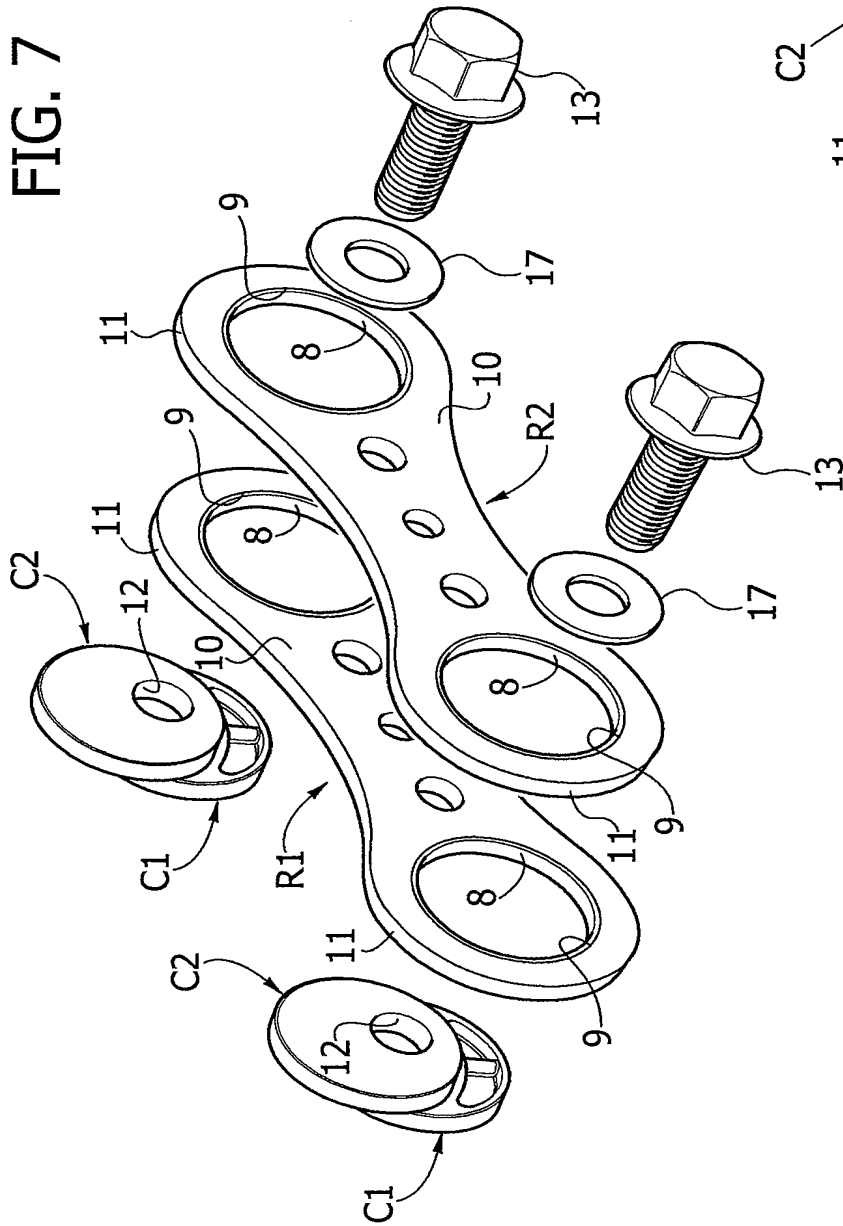
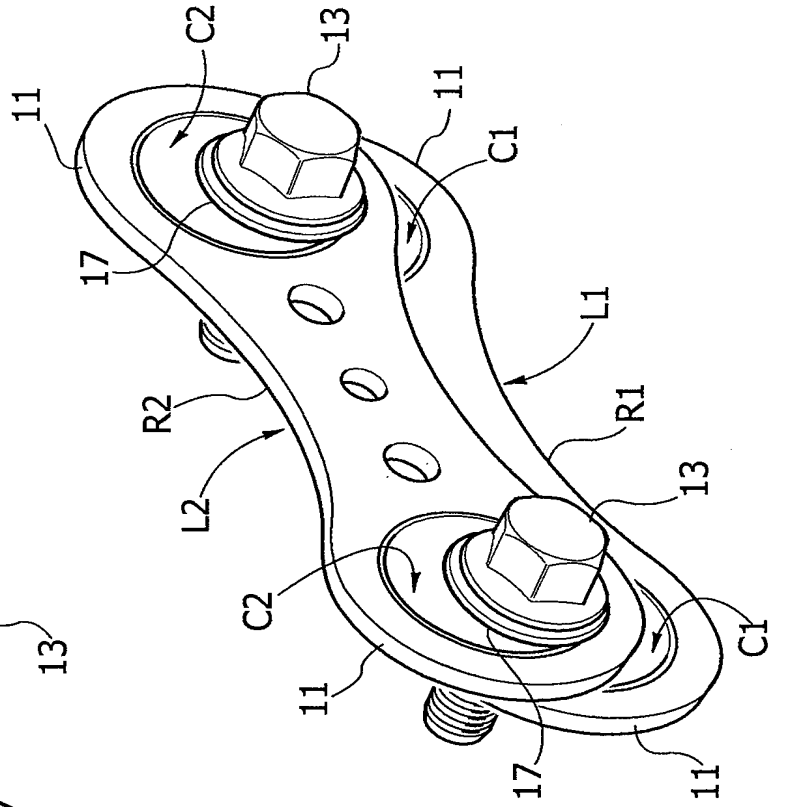


FIG. 8



RESUMO**“MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA COMPREENDENDO UM EIXO DE ACIONAMENTO”**

Um motor de combustão interna compreende um eixo de acionamento (100), um par de eixos de came (40) para acionar válvulas de motor, uma transmissão conectando o eixo de acionamento a uma primeira dos mencionados eixos de came (40), e uma transmissão (7) conectando ao primeiro eixo de came ao segundo eixo de came (40). A transmissão conectando os dois eixos de came (40) um ao outro compreende um par de mecanismos de paralelogramo articulados (L1, L2), cada um compreendendo dois membros de manivela (C1, C2), rotacionáveis com porções de extremidade dos eixos de came (40), e conectados um ao outro por meio de uma haste de conexão (R1, R2). Os membros de manivela são feitos de discos circulares (C1, C2) montados excentricamente sobre os mencionados eixos de came (40) e recebidos giratoriamente em aberturas circulares (9) formadas nas extremidades da respectiva haste de conexão (R1, R2). Os dois membros de manivela (C1, C2), rotacionáveis com os mesmos eixos de came (40) são afastados um do outro por um ângulo determinado (A).