



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

(11) PI 0905084-1 B1



* B R P I 0 9 0 5 0 8 4 B 1 *

(22) Data do Depósito: 27/04/2009

(45) Data de Concessão: 11/08/2020

(54) Título: SISTEMA PARA ATUAR UMA VÁLVULA DE ESCAPE DE MOTOR PARA FREIO MOTOR

(51) Int.Cl.: F01L 13/06.

(73) Titular(es): JACOBS VEHICLE SYSTEMS, INC..

(72) Inventor(es): ZDENEK S. MEISTRICK.

(86) Pedido PCT: PCT US2009041814 de 27/04/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/126479 de 04/11/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 27/04/2010

(57) Resumo: FREIO-MOTOR COM BRAÇO OSCILANTE DEDICADO. Um sistema para atuar uma válvula de motor é divulgado. O sistema pode incluir um eixo de braço oscilante (110) tendo uma passagem de fornecimento de fluido de controle (112) e um braço oscilante de escape (500) articuladamente montado no eixo de braço oscilante (110). Uma came (210) para conferir atuação de válvula de escape principal ao braço oscilante de escape (500) pode fazer contato com um rolete de came associado com o braço oscilante de escape. Uma válvula de ponte (300) pode estar disposta entre o braço oscilante de escape (500) e primeira e segunda válvula de motor (400, 500). Um pino deslizante (310) pode ser provido na ponte de válvula (300), dito pino deslizante fazendo contato com a primeira válvula de motor (400). Um braço oscilante de travagem de motor (100) pode ser articuladamente montado no eixo de braço oscilante (110) adjacente ao braço oscilante de escape (500). O braço oscilante de travagem de motor pode ter uma abertura central, uma passagem hidráulica (102) conectando a abertura central com uma válvula de controle (130), e uma passagem de fluido (105) conectando a válvula de controle com um conjunto de pistão de atuador (140). O conjunto de pistão de atuador pode incluir um pistão de atuador (141) adaptado para fazer contato com o pino (...).

“SISTEMA PARA ATUAR UMA VÁLVULA DE ESCAPE DE MOTOR PARA FREIO
MOTOR”

Campo da Invenção

[001] A presente invenção refere-se a sistemas e métodos para atuar válvulas em motores de combustão interna, e mais particularmente, atuar válvulas de escape para freio motor.

Fundamento da Invenção

[002] Os motores de combustão interna tipicamente usam ou um sistema de atuação de válvula mecânico, elétrico ou hidromecânico para atuar as válvulas de motor. Estes sistemas podem incluir uma combinação de excêntricos, braços oscilantes e hastes de comando que são acionados pela rotação do excêntrico do motor. Quando um excêntrico é usado para atuar as válvulas do motor, a regulação da atuação de válvula pode ser fixada pelo tamanho e localização dos lóbulos no excêntrico.

[003] Para cada rotação de 360 graus do excêntrico, o motor completa um ciclo completo composto de quatro cursos (ou seja, expansão, escape, admissão e compressão). As válvulas de admissão e de escape podem ficar fechadas, e permanecerem fechadas durante a maior parte do curso de expansão em que o pistão está se deslocando contra a cabeça de cilindro (ou seja, o volume entre a cabeça de cilindro e a cabeça de pistão está aumentando). Durante operação de força positiva, é queimado combustível durante o curso de expansão e é liberada força positiva pelo motor. O curso de expansão termina no ponto morto inferior, em cujo instante o pistão inverte sentido e a válvula de escape pode ser aberta para um evento de escape principal. Um lóbulo no excêntrico pode ser sincronizado para abrir a válvula de escape para o evento de escape principal à medida que o pistão se desloca para cima e força gases de combustão para fora do cilindro.

[004] O evento de válvula de escape principal acima mencionado é requerido para operação de força positiva de um motor de combustão interna. Eventos de válvula auxiliar adicionais, embora não requeridos, pode ser desejáveis. Por exemplo, pode ser desejável atuar as válvulas de escape para freio motor por compressão-liberação, freio motor tipo purga, recirculação de gás de escape (em inglês, EGR), recirculação

de gás de travagem (em inglês, BGR), ou outros eventos de válvula auxiliar.

[005] Em relação aos eventos de válvula auxiliar, foi usado controle de fluxo de gás de escape através de um motor de combustão interna para prover freio motor de veículo. Em geral, os sistemas de freio motor podem controlar o fluxo de gás de escape para incorporar os princípios de travagem tipo compressão-liberação, recirculação de gás de escape, regulação de pressão de escape, e/ou travagem tipo purga.

[006] Durante freio motor tipo compressão-liberação, as válvulas de escape podem ser abertas seletivamente para converter, pelo menos temporariamente, um motor de combustão interna que produz força em um compressor de ar absorvedor de força. À medida que um pistão desloca-se para cima durante seu curso de compressão, os gases que estão aprisionados no cilindro podem ser comprimidos. Os gases comprimidos podem opor-se ao movimento ascendente do pistão. À medida que o pistão se aproxima da posição de ponto morto (em inglês, TDC), pelo menos uma válvula de escape pode ser aberta para liberar os gases comprimidos no cilindro para o coletor de escape, impedindo que energia armazenada nos gases comprimidos retorne ao motor no curso descendente de expansão subsequente. Desse modo, o motor pode desenvolver força de retardo para ajudar a desacelerar o veículo.

[007] Durante freio motor tipo purga, além ou em lugar do evento de válvula de escape, que ocorre durante o curso de escape do pistão, a válvula(s) de escape pode ser retida ligeiramente aberta durante os três ciclos de motor restantes (travagem tipo purga em ciclo completo) ou durante uma porção dos três ciclos de motor restantes (travagem tipo purga em ciclo parcial). A purga dos gases do cilindro para dentro e para fora do cilindro pode servir para retardar o motor. Normalmente, a abertura inicial da válvula(s) de travagem em uma operação de travagem tipo purga é antes do TDC de compressão (ou seja, atuação de válvula antecipada) e depois elevação é mantida constante por um período de tempo. Como tal, um freio-motor tipo purga pode requerer menos força para atuar a válvula(s) devido uma atuação de válvula antecipada, e gera menos ruído, devido a purga contínua em vez de rápida descarga proveniente de uma travagem tipo compressão-liberação.

[008] Os sistemas de recirculação de gás de escape (EGR) podem permitir

que uma porção dos gases de escape escoe de volta para o cilindro do motor durante operação de força positiva. O EGR pode ser usado para reduzir a quantidade de NOx criada pelo motor durante operações de força positiva. Um sistema EGR também pode ser usado para controlar a pressão e temperatura na tubagem de escape e cilindro de motor durante ciclos de freio motor. Os sistemas EGR internos recirculam gases de escape de volta para o cilindro do motor através de uma válvula(s) de escape e/ou um válvula(s) de admissão. As formas de realização da presente invenção primariamente referem-se a sistemas EGR internos.

[009] Os sistemas de recirculação de gás de travagem (BGR) podem permitir que uma porção dos gases de escape escoe de volta para o cilindro do motor durante operação de freio motor. A recirculação de gases de escape de volta para o cilindro do motor durante o curso de admissão, por exemplo, pode aumentar a massa de gases no cilindro que está disponível para travagem por compressão-liberação. O resultado é que BGR pode aumentar o efeito de travagem realizado a partir do evento de travagem.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[010] Em resposta aos desafios precedentes, o requerente desenvolveu um sistema inovador para atuar uma válvula de escape de motor para freio motor compreendendo: um eixo de balancim (110) tendo uma passagem de fornecimento de fluido de controle (112); um balancim de freio motor (100) articuladamente montado no eixo de balancim (110), dito balancim de freio motor tendo uma abertura central disposta sobre o eixo de balancim (110) uma passagem hidráulica (102) conectando a abertura central com uma válvula de controle (130), e uma passagem de fluido (105) conectando a válvula de controle a um conjunto de pistão de atuador (140); uma ponte de válvula (300) estendendo-se entre primeira e segunda válvulas de escape de motor (400, 450); um pino deslizante (310) provido na ponte de válvula (300), dito pino deslizante fazendo contato com a primeira válvula de escape do motor (400), em que o conjunto de pistão de atuador (140) faz contato com o pino deslizante (310); uma came (200) para conferir atuação de freio motor ao balancim de freio motor (100); e uma mola (124) propendendo o balancim de freio motor (100) para fazer contato com a came

(200).

[011] O requerente desenvolveu ainda um sistema inovador de atuar uma válvula de motor compreendendo: um eixo de balancim (110) tendo uma passagem de fornecimento de fluido de controle (112); um balancim de escape (500) articuladamente montado no eixo de balancim (110). Uma came (210) para conferir atuação de válvula de escape principal ao balancim de escape (500); uma ponte de válvula (300) disposta entre o balancim de escape (500) e a primeira e segunda válvulas de motor (400, 450); um pino deslizante (310) provido na ponte de válvula (300), dito pino deslizante fazendo contato com a primeira válvula de motor (400); um balancim de freio motor (100) articuladamente montado no eixo de balancim (110), adjacente ao balancim de escape (500), dito balancim de freio motor tendo uma abertura central, uma passagem hidráulica (102) conectando a abertura central com a válvula de controle (130), e uma passagem de fluido (105) conectando a válvula de controle a um conjunto de pistão de atuador (140), em que o conjunto de pistão de atuador inclui um pistão de atuador (141) adaptado para fazer contato com o pino deslizante (310); uma bucha (115) disposta entre o balancim de freio motor (100) e o eixo de balancim (110), dita bucha tendo um orifício (118) que encontra a passagem hidráulica (102); uma came (200) para conferir atuação de freio motor ao balancim de freio motor (100); uma placa (122) fixada a uma extremidade traseira do balancim de freio motor (100); e uma mola (124) fazendo contato com a placa (122) e propendendo o balancim de freio motor (100) para fazer contato com a came (200).

[012] Fica entendido que tanto a descrição geral precedente como a descrição detalhada a seguir são apenas de exemplo e explicativas, e não restritivas da invenção conforme reivindicada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[013] A fim de auxiliar o entendimento desta invenção, faz-se referência agora aos desenhos apensos, em que caracteres de referências iguais referem-se a elementos iguais.

[014] A fig. 1 é uma vista lateral em seção transversal de um balancim dedicado 100 usado para freio motor de acordo com uma forma de realização da presente

invenção quando o travão está acionado e o rolete de came 120 está no círculo base superior da came 200.

[015] A fig. 2 é uma vista lateral em seção transversal do balancim 100 mostrado na fig. 1 quando o travão está acionado e o rolete de came 120 está no círculo base inferior da came 200.

[016] A fig. 3 é uma vista lateral em seção transversal do balancim 100 mostrado na fig. 1 quando o travão está desacionado e o rolete de came 120 está no círculo base superior da came 200.

[017] A fig. 4 é uma vista lateral em seção transversal do balancim 100 mostrado na fig. 1 quando o travão está desacionado e o rolete de came 120 está no círculo base inferior do came 200.

[018] A fig. 5 é uma vista ilustrada lateral do balancim 100 mostrado na fig. 1.

[019] A fig. 6 é uma vista ilustrada explodida do balancim 100 mostrado na fig. 1.

[020] A fig. 7 é uma vista ilustrativa frontal do balancim 100 mostrado na fig. 1 e um balancim de escape principal adjacente 500.

[021] A fig. 8 é uma vista ilustrada traseira do balancim 100 e balancim de escape principal 500 da fig. 7.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS FORMAS DE REALIZAÇÃO DA INVENÇÃO

[022] Será feita agora referência em detalhe a uma primeira forma de realização da presente invenção, da qual um exemplo é ilustrado nos desenhos anexos. Com referência às figs. 1-4 e 7-8, um sistema 10 para atuar válvulas de motor, preferencialmente uma válvula de escape 400, é mostrado. As válvulas de motor referenciadas constituem-se de válvulas de haste e prato 400 e 450 que são usadas para controlar a comunicação entre as câmaras de combustão (por exemplo, cilindros) em um motor e tubagem de aspiração (por exemplo, admissão e descarga). Embora o sistema 10 possa ser usado potencialmente para atuação de válvula de admissão, o restante desta descrição descreve uso do sistema para atuar uma válvula de escape 400 para freio motor. O sistema 10 inclui um eixo de balancim 110 em que pelo menos dois braços oscilantes estão dispostos. Os braços oscilantes incluem um balancim de freio motor

100 e um balancim de escape 500 (mostrado nas figs. 7 e 8). Os braços oscilantes 100 e 500 podem ser articulados sobre o eixo de balancim 110 como resultado de um movimento transmitido a ele por um excêntrico 200 ou algum outro dispositivo de transmissão de movimento, tal como um tubo de tração.

[023] O balancim de escape 500 é adaptado para atuar válvulas de escape 400 e 450, entrando em contato com eles através de uma ponte de válvula 300. O balancim de escape 500 pode ser articulado pela rotação de uma came 210 tendo uma bossa de escape principal ou lóbulo no mesmo que entra em contato com um rolete de came provido no balancim de escape. O balancim de freio motor 100 é adaptado para seletivamente atuar uma válvula de escape 400 fazendo contato com um pino deslizante 310 provido na ponte de válvula 300, que, por sua vez, entra em contato com a válvula de escape 400. O pino deslizante 310 pode ter um ressalto provido em uma porção intermediária, que é adaptada para engatar um ressalto de acoplamento provido em um furo estendendo-se através da ponte de válvula 300. A válvula de escape 400 pode ser propendida para cima, para uma posição fechada, em direção ao pino deslizante 310 por uma ou mais molas de válvula 410. A propensão das molas de válvula 410 pode fazer com que o ressalto sobre o pino deslizante 310 engate o ressalto de acoplamento dentro da ponte de válvula 300.

[024] O balancim de freio motor 100 pode ser girado por rotação de uma came 200 tendo uma bossa de freio motor ou lóbulo no mesmo. A came 200 pode entrar em contato com um rolete de came 120 montado em um eixo 121 provido em uma extremidade do balancim de freio motor 100. A came 200 pode ter uma região de círculo base inferior 204 e uma região de círculo base superior 202. A região de círculo base superior 202 da came 200 tem uma distância de diâmetro maior a partir do centro da came se comparada com a região de círculo base inferior 204 da came. Desse modo, a came 200 pode ser adaptada para prover liberação-compressão, purga, ou freio motor tipo purga parcial. A freio motor por compressão-liberação envolve abertura de uma válvula de escape (ou uma válvula de motor auxiliar) próxima à posição de ponto morto superior para o pistão de motor em cursos de compressão (e/ou cursos de escape para freio dois ciclos) para o pistão. A freio motor tipo purga envolve abertura de uma

válvula de escape para o ciclo de motor completo; e freio motor tipo purga parcial envolve abertura de uma válvula de escape para uma porção significativa do ciclo de motor.

[025] Em lugar de, ou além da região de círculo base superior 202 para freio motor, a came 200 pode incluir um ou mais lóbulos de came, tal como, por exemplo, um lóbulo de came de recirculação de gás de escape (EGR) (não mostrado) e/ou um lóbulo de came de recirculação de gás de travagem (BGR) (não mostrado) adaptado para transmitir um ou mais movimentos de atuação de válvula auxiliar ao balancim de freio motor 100. O lóbulo EGR opcional pode ser usado para prover um evento EGR durante um modo de força positiva de operação de motor. O lóbulo BGR opcional pode ser usado para prover um evento BGR durante um modo de freio motor de operação de motor.

[026] Uma mola espiral 124 pode engatar uma placa traseira 122 fixada na extremidade traseira do balancim de freio motor 100 para propender o balancim de freio motor em direção à came 200. A mola 124 pode comprimir-se contra um suporte 126 ou outro elemento fixo. Com referência à fig. 5, a placa 122 pode incluir uma porção elevada central 123 adaptada para manter a mola 124 em uma posição central em relação à placa. A placa 122 pode incluir ainda uma lingueta frontal 125 e linguetas laterais 127 que engatam fendas de acoplamento providas no balancim de freio motor 100. As linguetas 125 e 127 ajudam a manter a placa 122 posicionada, particularmente durante instalação da mola 124. A mola 124 pode ter força suficiente para manter o balancim de freio motor 100 em contato com a came 200 por toda rotação do eixo de came.

[027] Ainda com referência figs. 1-4, o eixo de balancim 110 pode incluir uma ou mais passagens internas para a liberação de fluido hidráulico, tal como óleo de motor, aos braços oscilantes montados no mesmo. Especificamente, o eixo de balancim 110 pode incluir uma passagem de fornecimento de fluido constante 114 e uma passagem de fornecimento de fluido de controle 112. A passagem de fornecimento de fluido constante 114 pode prover fluido lubrificante a um ou mais braços oscilantes durante operação de motor. A passagem de fornecimento de fluido de controle 112

pode prover fluido hidráulico ao balancim de freio motor 100 e mais particularmente ao conjunto de pistão de atuador 140 para controlar seu uso para atuação de válvula de freio motor.

[028] Com referência às figs. 5 e 6, o balancim de freio motor 100 inclui um furo de eixo oscilante estendendo-se lateralmente através de uma porção central do mesmo para recebimento de uma bucha 115. A bucha 115 pode ser adaptada para receber o eixo de balancim 110. A bucha 115 pode incluir uma ou mais fendas 116 e orifícios 118 formados na parede da mesma para receber fluido proveniente das passagens de fluido formadas no eixo de balancim 110. O orifício 118 pode encontrar uma passagem hidráulica de acoplamento 102 provida no balancim de freio motor.

[029] O balancim de freio motor 100 pode incluir uma ou mais passagens internas para a liberação de fluido hidráulico através da mesma, o qual é recebido do orifício 118. Ainda com referência às figs. 1-4 e 7-8, as passagens internas no balancim de freio motor 100 pode permitir que fluido hidráulico, tal como óleo de motor, seja provido à válvula de controle 130 e ao conjunto de pistão de atuador 140. O fluido hidráulico pode ser provido seletivamente à válvula de controle 130 e ao pistão de atuador 140 sob o controle de uma válvula de solenóide 600, ou outra válvula controlada eletricamente que é mostrada nas figs. 5 e 6. A válvula de solenóide 600 pode ser montada na cobertura de came, e passagens hidráulicas podem ser providas com a cabeça de motor e/ou cobertura de came para prover fluido hidráulico à passagem de suprimento de fluido de controle 112 no eixo de balancim 110. O fluido hidráulico pode ser provido seletivamente à passagem 112 abrindo e fechando a válvula de solenóide 600. Uma válvula de solenóide 600 pode atender a múltiplos sistemas de atuação de válvula 10 providos com o motor.

[030] O balancim de freio motor 100 inclui uma extremidade de atuação de válvula tendo um conjunto de pistão de atuador 140. O conjunto de pistão de atuador pode incluir um pistão de atuador deslizável 141 disposto em um furo provido no balancim de freio motor. O pistão de atuador 141 pode ter um interior oco para receber deslizantemente a extremidade de fundo de um parafuso de ajuste de folga 142. A porção superior do interior oco do pistão de atuador 141 pode ter um colar 142 que

está fixado em uma posição com uma arruela de retenção no pistão de atuador. Uma mola 144 pode ser provida entre o colar 143 e uma porção alargada da extremidade de funda do parafuso de ajuste de folga 142. A mola 144 pode propender o pistão de atuador 141 para cima, para longe do pino deslizante 310, atuando sobre o pistão de atuador através do colar 143. O parafuso de ajuste de folga 142 pode projetar-se desde a parte superior do balancim de freio motor 100 e permite ajuste do espaço de folga 150 entre a superfície inferior do pistão de atuador 141 e o pino deslizante 310. O parafuso de ajuste de folga 142 pode ser preso no local por uma porca 145.

[031] Com referência às figs. 5 e 6, o balancim de freio motor 100 pode incluir um relevo de válvula de controle 104. A válvula de controle 130 pode controlar o fornecimento de fluido hidráulico ao conjunto de pistão de atuador 140. A passagem hidráulica 102 pode conectar o relevo de válvula de controle 104 ao orifício 118 na bucha 115. A passagem 102 pode ser selada em uma superfície externa do balancim 100 por um bujão 137.

[032] A fig. 6 mostra o detalhe da válvula de controle 130. A válvula de controle 130 pode incluir um pistão de válvula de controle 131 que é um elemento geralmente em formato cilíndrico com uma ou mais passagens internas 132, e que pode incorporar uma válvula de retenção de controle interna (não mostrada). A válvula de retenção pode permitir passagem de fluido da passagem hidráulica 102 através do centro do pistão de válvula de controle 131 e para fora da passagem interna 132 através de uma passagem de fluido 105 localizada no balancim de freio motor 100 ao conjunto de pistão de atuador 140, mas não no sentido inverso. O pistão de válvula de controle 131 pode ser propendido a mola por uma ou mais molas de válvula de controle 133 e 134 no furo de válvula de controle em direção à passagem interna 102. As molas de válvula de controle 133 e 134 podem ser retidas no lugar por uma arruela 135 e anel em C 136. Uma passagem interna central pode estender-se axialmente da extremidade externa do pistão de válvula de controle 131 em direção ao meio do pistão de válvula de controle, onde a válvula de retenção de controle pode ficar localizada. A passagem interna central no pistão de válvula de controle 131 pode comunicar-se com uma ou mais passagens 132 que se estendem através do diâmetro do pistão de válvula de

controle 131 para um recesso anular 138. Como resultado de translação do pistão de válvula de controle 131 em relação ao seu furo quando fluido é provido na passagem hidráulica 102, as passagens 132 estendendo-se através do pistão de válvula de controle 131 podem seletivamente encontrar um orifício que conecta a parede lateral do furo de válvula de controle com a passagem de fluido 105 que se estende para o conjunto de pistão de atuador 140. Quando as passagens que se estendem através do pistão de válvula de controle 131 encontram a passagem de fluido 105, fluido de baixa pressão pode escoar da passagem hidráulica 102, através do pistão de válvula de controle 131, e para o conjunto de pistão de atuador 140. A extremidade externa da passagem de fluido 105 pode ser selada por um bujão 146.

[033] A operação de acordo com uma primeira forma de realização de método da presente invenção usando o sistema 10 para atuar válvulas de motor mostradas nas figs. 1-8, será explicada agora. Com referência às figs. 1-8, a operação de motor faz a came 210 girar. A rotação da came 210 faz o balancim de escape 500 girar sobre o eixo oscilante 110 e atuar as válvulas de escape 400 e 410 para eventos de escape principais, em resposta a interação entre o lóbulo de escape principal localizado na came 210 e o rolete de came de escape 510. Da mesma forma, a porção de círculo base superior 202 na came 200 pode fazer com que o balancim de freio motor 100 gire sobre o eixo oscilante 110.

[034] As figs. 3 e 4 mostram o sistema 10 durante operação de força positiva (sem freio motor) do motor. Durante operação de força positiva do sistema, a solenóide 600 pode ser operada de modo a não prover continuamente fluido hidráulico de baixa pressão à passagem de fornecimento de fluido de controle 112. O resultado é que pressão de fluido hidráulico na passagem hidráulica 102 é insuficiente para superar a propensão das molas de válvula de controle 133 e 134. Por sua vez, as molas 133 e 134 retêm o pistão de válvula de controle 131 em uma posição que impede o provimento de fluido hidráulico ao conjunto de acionador a pistão 140, e, em vez disso, permite a liberação de pressão de fluido hidráulico do conjunto de acionador a pistão. A ausência de qualquer pressão de fluido hidráulico apreciável no conjunto de acionador a pistão 140 permite que a mola 144 empurre o pistão de atuador 141 para sua

posição mais superior (mostrada nas figs. 3 e 4), criando um espaço de folga 150 entre o pistão de atuador e o pino deslizante 310. O espaço de folga 150 é suficientemente grande para existir entre o pistão de atuador e o pino deslizante 310, ambos quando o rolete de came 120 está em contato com a porção de círculo base superior 202 da came 200 (mostrado na fig. 3) e quando o rolete de came está em contato com a porção de círculo base inferior 204 da came (mostrada na fig. 4). Consequentemente, por toda rotação da came 200 durante operação de força positiva do motor, o pistão de atuador 141 não faz contato com o pino deslizante 310, e a válvula de escape 400 não é acionada para travagem do motor.

[035] As figs. 1 e 2 mostram o sistema 10 durante operação de freio motor. Quando se deseja atuação de válvula de escape para travagem do motor (ou EGR, e/ou BGR), a pressão de fluido na passagem de fornecimento de fluido de controle 112 pode ser aumentada. A válvula de solenóide 600 pode ser usada para controlar a aplicação de pressão de fluido aumentada na passagem de fornecimento de fluido 112. É aplicada pressão de fluido aumentada na passagem de fornecimento de fluido 112 através da passagem hidráulica 102 para o pistão de válvula de controle 131. Como resultado, o pistão de válvula de controle 131 pode ser deslocado no furo de válvula de controle para uma posição “freio motor acionada” contra a propensão das molas 133 e 134. Quando isto ocorre, o pistão de válvula de controle 131 move-se de modo tal que suas passagens de fluido internas 132 encontra a passagem de fluido 105. A válvula de retenção dentro do pistão de válvula de controle pode impedir que fluido que entra na passagem de fluido 105 escoe de volta através do pistão de válvula de controle 131. A pressão de fluido na passagem de fluido 105 pode ser suficiente para superar a força de propensão da mola 144 no conjunto de pistão de atuador 140. Como resultado, o conjunto de pistão de atuador 140 pode ser carregado com fluido hidráulico, e o pistão de atuador 141 pode estender-se para baixo, para fora de seu furo, reduzindo, assim, o espaço de folga 150 entre o pistão de atuador e o pino deslizante 310. Uma vez que fluido de baixa pressão mantém o pistão de válvula de controle 131 na posição “freio motor acionada”, o pistão de atuador 141 pode travado hidraulicamente nesta posição estendida.

[036] Posteriormente, a articulação do balancim de freio motor 100 provocada pela porção de círculo base superior 202 da came 200 empurrando o rolete de came 120 para cima pode produzir uma atuação de válvula de freio motor correspondente ao formato e tamanho da porção de círculo base superior. O evento de freio motor ocorre porque a porção de círculo base superior 202 da came 202 gira o balancim de freio motor 100 no sentido horário, o que faz com que o pistão de atuador (em sua posição estendida) empurre o pino deslizante 310 para baixo, o que, por sua vez, empurra a válvula de escape 400 aberta (como mostrado na fig. 1). Quando a came 200 gira de tal modo que a porção de círculo base inferior 204 fica em contato com o rolete de came 120, um pequeno espaço de folga 150 se desenvolve entre o pistão de atuador 141 e o pino deslizante 310, o que permite que a válvula de escape 400 se feche (como mostrado na fig. 2).

[037] Quando não se deseja mais atuação de válvula de freio motor, a pressão na passagem de fornecimento de fluido de controle 112 pode ser reduzida ou liberada, e o pistão de válvula de controle 131 retornará para uma posição de “freio motor desacionada”. O fluido presente no conjunto de pistão de atuador 140 pode então ser trazido de volta através da passagem de fluido 105 e para fora da válvula de controle 130. O sistema 10 então retorna a operação de força positiva.

[038] Ficará aparente para aqueles que são versados na arte que variações e modificações da presente invenção pode ser feita sem se afastar do escopo ou espírito da invenção. Por exemplo, reconhece-se que o balancim de escape 500 poderia ser implementado como um balancim de admissão, e o balancim de freio motor 100 poderia ser usado para prover atuações de válvula de admissão auxiliar, sem se afastar do escopo pretendido da invenção. Ademais, várias formas de realização da invenção podem ou não podem incluir um meio para propender o balancim de freio motor 100 e o meio de propensão pode ser implementado usando diferentes orientações de mola. Estas e outras modificações às formas de realização acima descritas da invenção podem ser feitas sem se afastar do escopo pretendido da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para atuar uma válvula de escape de motor para freio motor, compreendendo:

um eixo de balancim (110) tendo uma passagem de fornecimento de fluido de controle (112);

um balancim de freio motor (100) articuladamente montado no eixo de balancim (110), o dito balancim de freio motor tendo uma abertura central disposta sobre o eixo de balancim (110), uma passagem hidráulica (102) conectando a abertura central com uma válvula de controle (130), e uma passagem de fluido (105) conectando a válvula de controle com um conjunto de pistão de atuador (140);

uma ponte de válvula (300) estendendo-se entre as primeira e segunda válvulas de escape de motor (400, 450);

um pino deslizante (310) provido na ponte de válvula (300), o dito pino deslizante fazendo contato com a primeira válvula de escape de motor (400), em que o conjunto de pistão de atuador (140) faz contato com o pino deslizante (310);

uma came (200) para transmitir a atuação do freio motor ao balancim de freio motor (100);

CARACTERIZADO pelo fato de o sistema ainda compreender:

uma mola (124) pressionando o balancim de freio motor (100) para contato com a came (200).

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por compreender ainda:

um balancim de escape (500) articuladamente montado no eixo de balancim (110) adjacente ao balancim de freio motor (100); e

um came (210) para transmitir a atuação de válvula de escape principal ao balancim de escape (500).

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** por compreender ainda:

uma placa (122) fixada em uma extremidade traseira do balancim de freio motor (100), a dita placa incluindo uma porção elevada central (123) que recebe uma ex-

tremidade da mola (124), uma lingueta frontal (125) e duas linguetas laterais (127), as ditas linguetas (125, 127) engatando fendas de acoplamento no balancim de freio motor (100).

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 3, **CHARACTERIZADO** por compreender ainda:

uma bucha (115) disposta entre o balancim de freio motor (100) e o eixo de balancim (110), a dita bucha tendo uma fenda (116), e um orifício (118) indica a passagem hidráulica (102).

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o conjunto de pistão de atuador compreende:

um pistão de atuador deslizável (141) disposto em um furo provido no balancim de freio motor, o dito pistão de atuador tendo um interior oco;

um parafuso de ajuste de folga (142) estendendo-se através do balancim de freio motor (100) para o interior oco do pistão de atuador (141), o dito parafuso de ajuste de folga tendo uma porção alargada em uma extremidade de fundo;

um colar (143) fixado em uma porção superior do interior oco do pistão de atuador (141); e

uma mola (144) provida entre o colar (143) e a porção alargada da extremidade de fundo do parafuso de ajuste de folga (142).

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 5, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a válvula de controle compreende:

um pistão de válvula de controle (131) tendo uma passagem interna (132); e

uma mola (133, 134) pressionando o pistão de válvula de controle (131) para dentro do balancim de freio motor (100).

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o pino deslizante (310) compreende um ressalto em uma porção intermediária, e a ponte de válvula (300) compreende um furo com um ressalto de acoplamento para o ressalto de pino deslizante.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** por compreender ainda:

uma bucha (115) disposta entre o balancim de freio motor (100) e o eixo de balancim (110), a dita bucha tendo uma fenda (116), e um orifício (118) que indica a passagem hidráulica (102).

9. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o conjunto de pistão de atuador compreende:

um pistão de atuador deslizável (141) disposto em um furo provido no balancim de freio motor, o dito pistão de atuador tendo um interior oco;

um parafuso de ajuste de folga (142) estendendo-se através do balancim de freio motor (100) para dentro do interior oco do pistão de atuador (141), o dito parafuso de ajuste de folga tendo uma porção alargada em uma extremidade de fundo;

um colar (143) fixado em uma porção superior do interior oco do pistão de atuador (141); e

uma mola (144) provida entre o colar (143) e a porção alargada da extremidade de fundo do parafuso de ajuste de folga (142).

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a válvula de controle compreende:

um pistão de válvula de controle (131) tendo uma passagem interna (132); e

uma mola (133,134) pressionando para dentro do pistão de válvula de controle (131) para o balancim de freio motor (100).

11. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o pino deslizante (310) compreende um ressalto em uma posição intermediária, e a ponte de válvula (300) compreende um furo com um ressalto de acoplamento para o ressalto de pino deslizante.

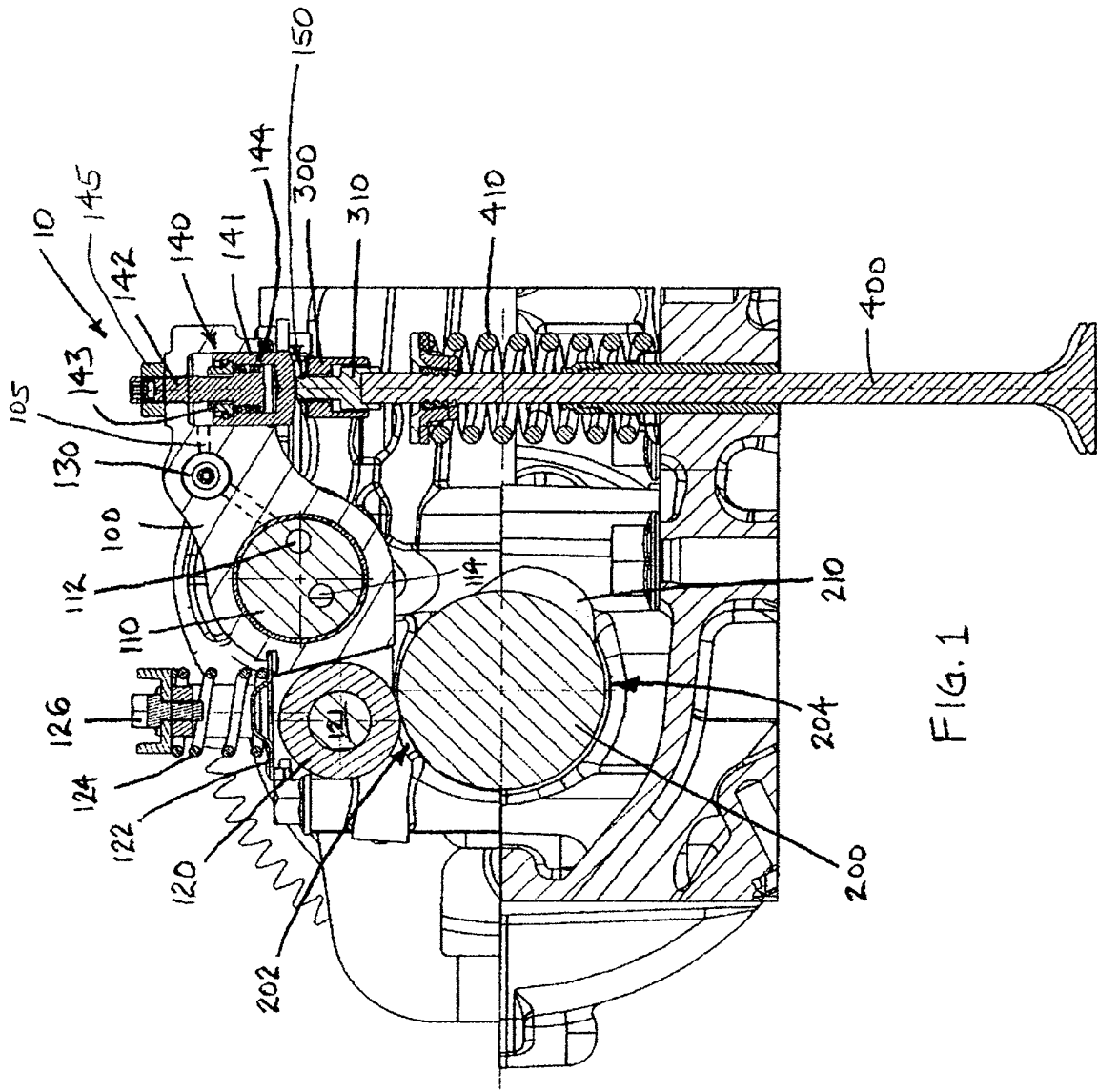


FIG. 1

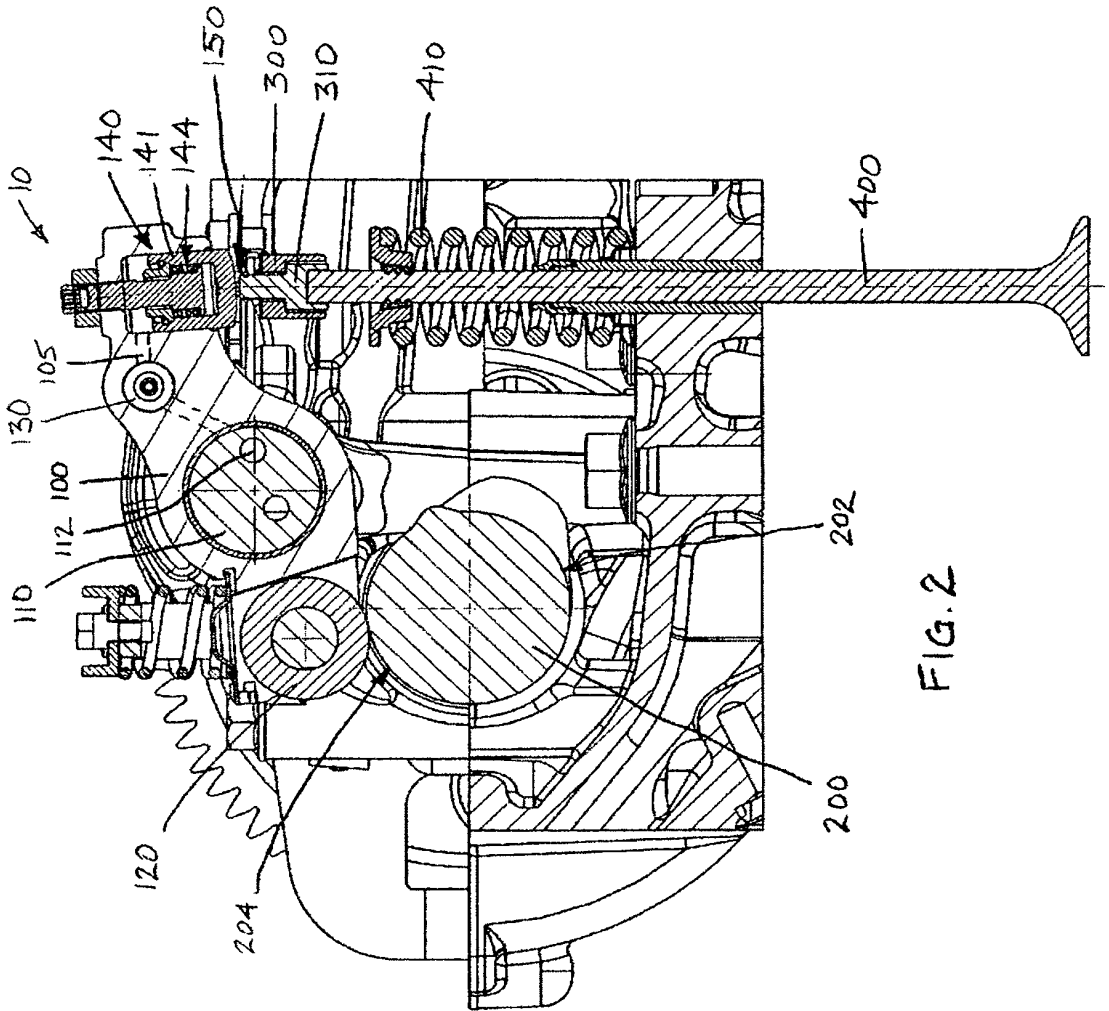


FIG. 2

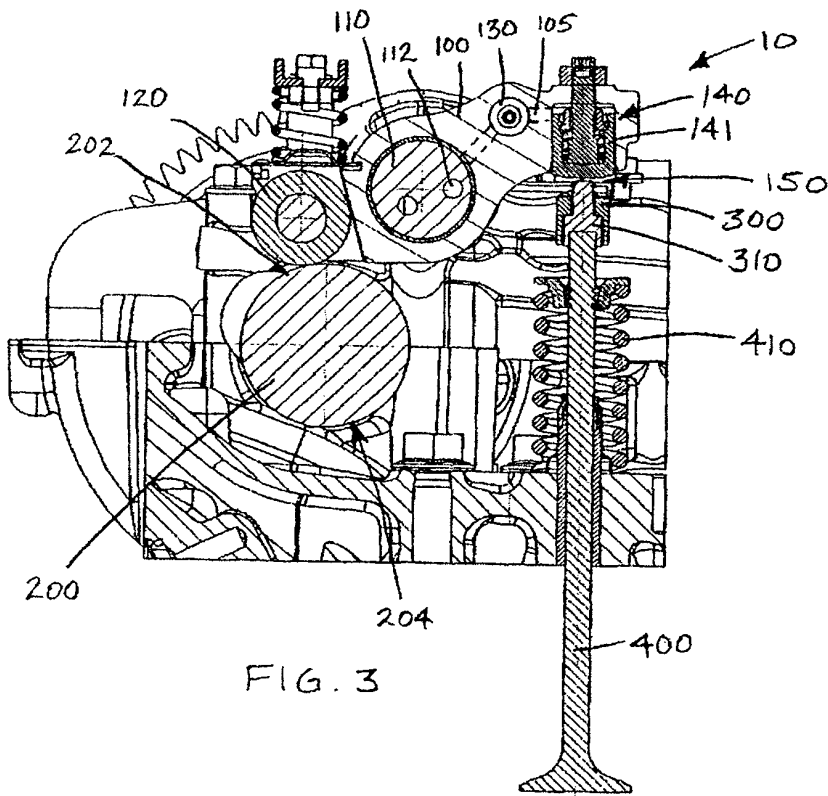


FIG. 3

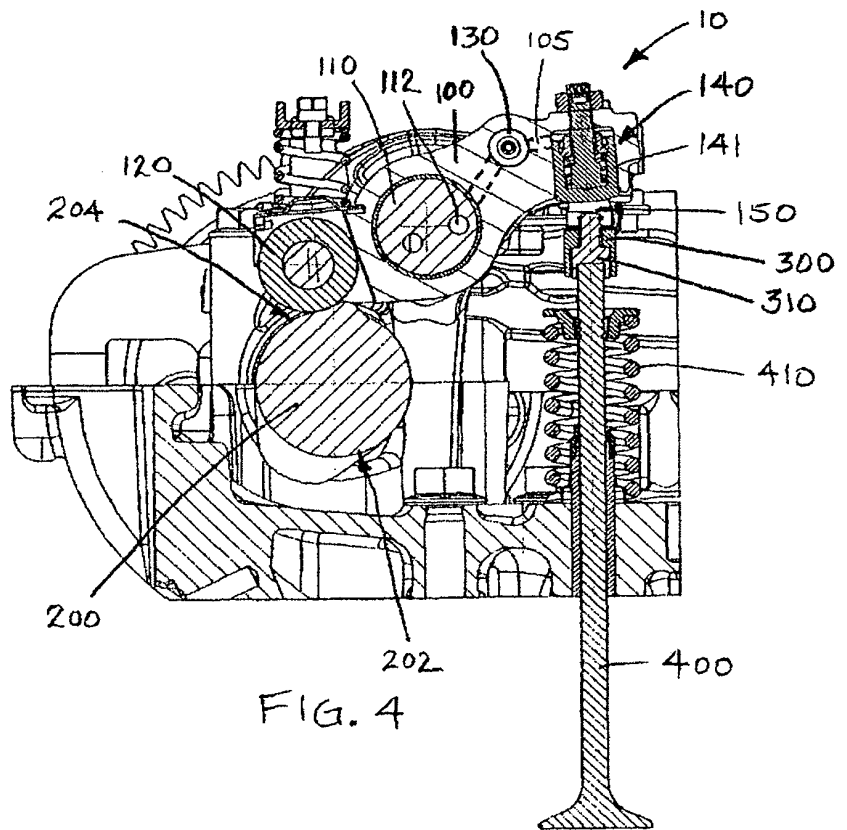


FIG. 4

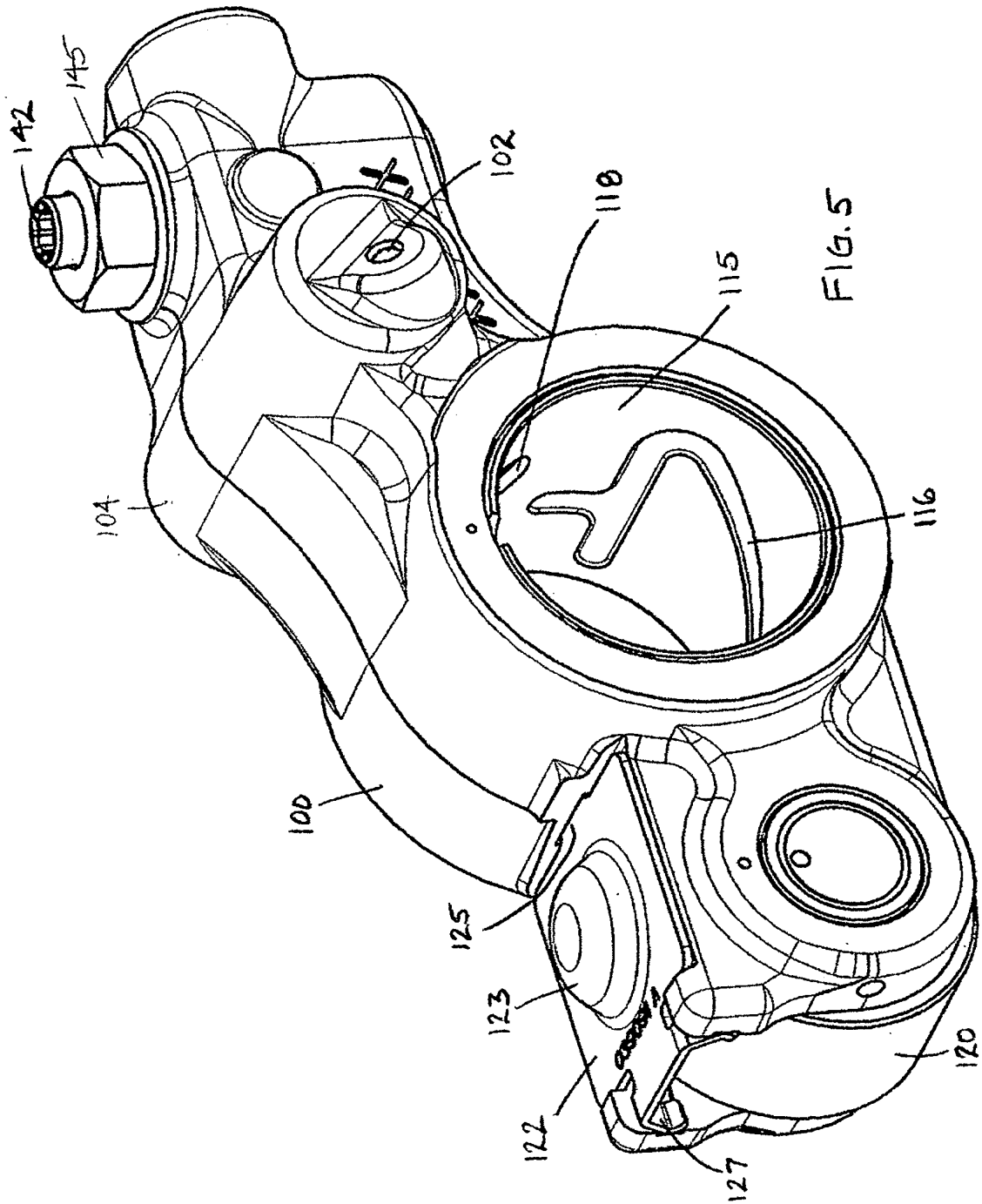


FIG. 5

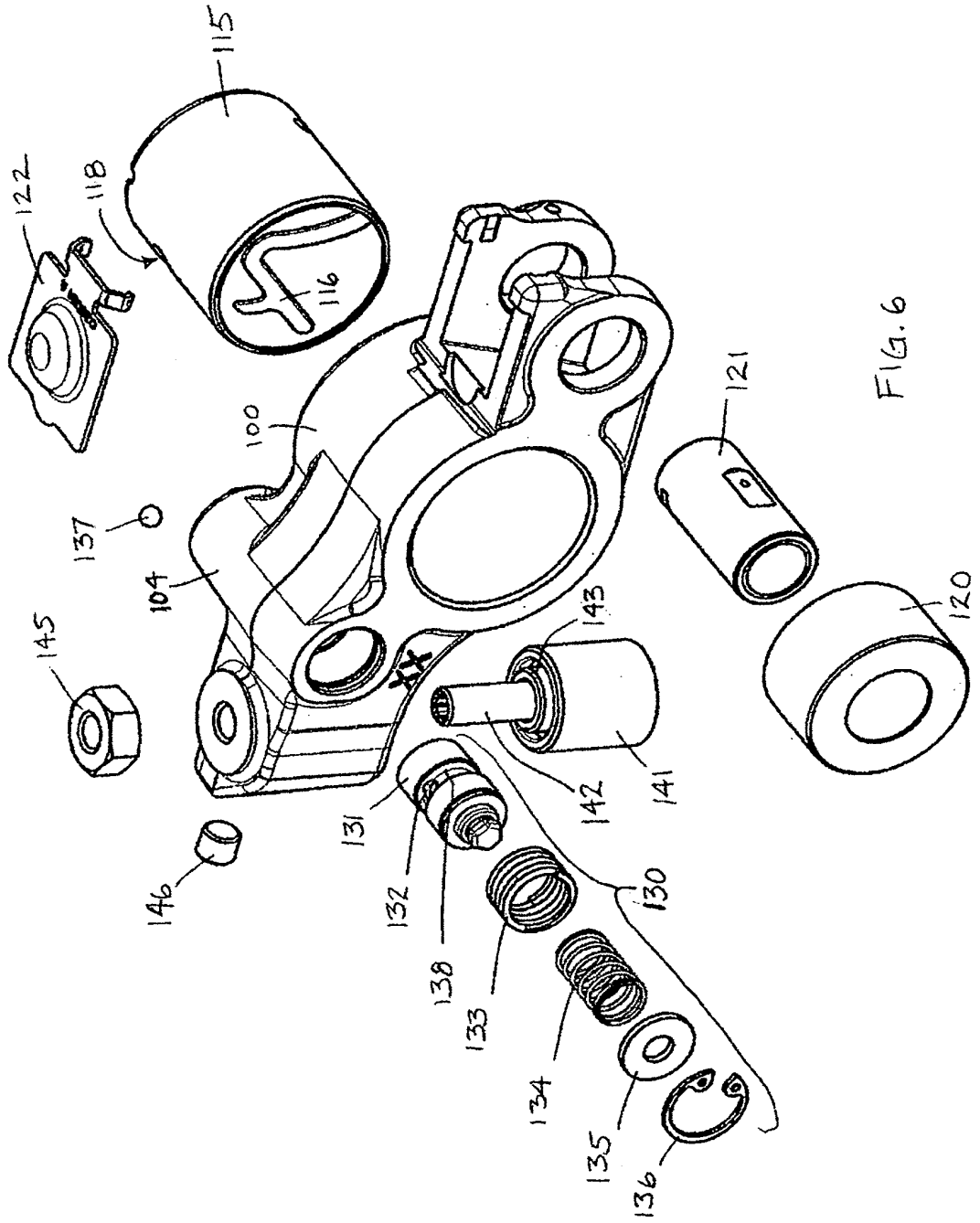
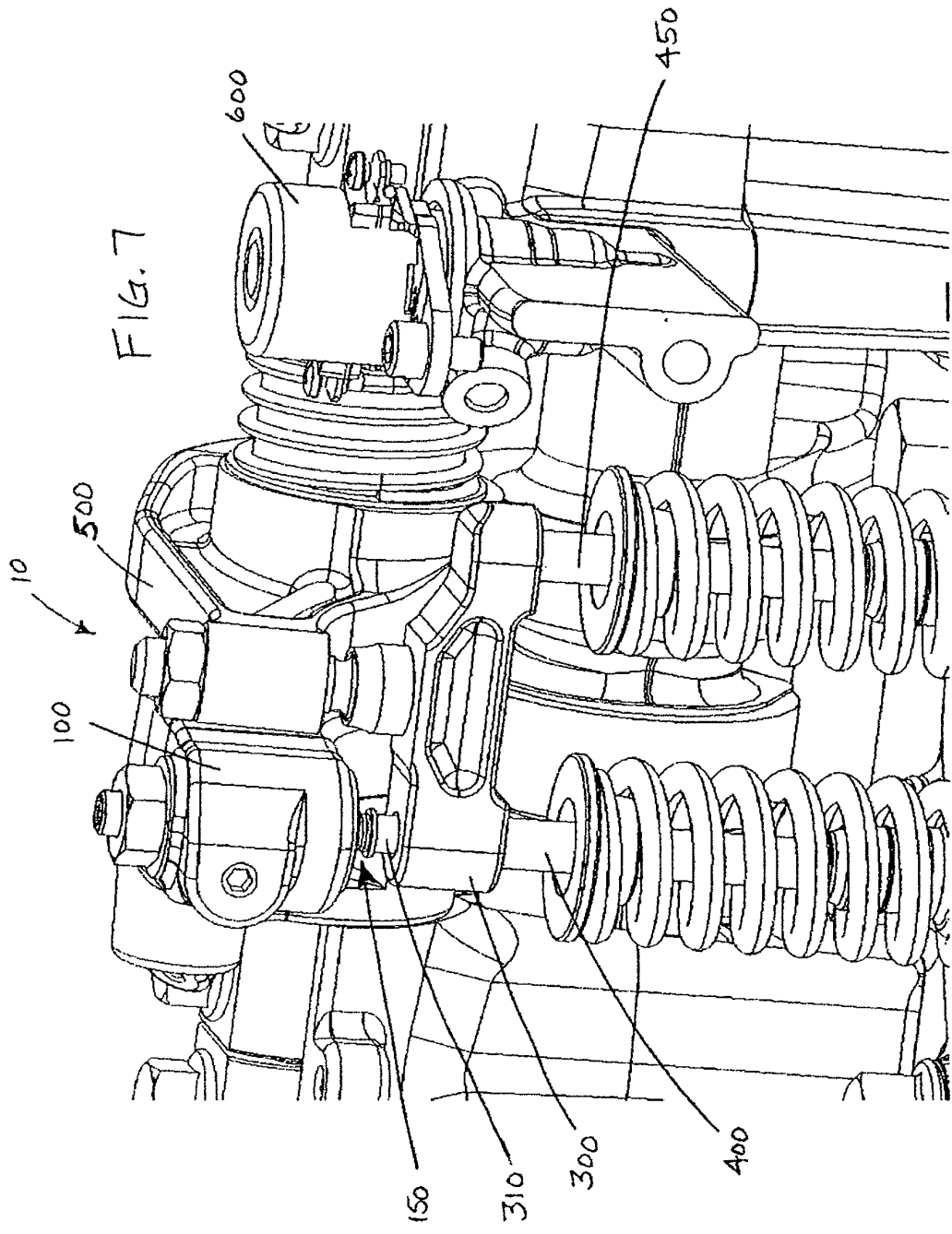


FIG. 6



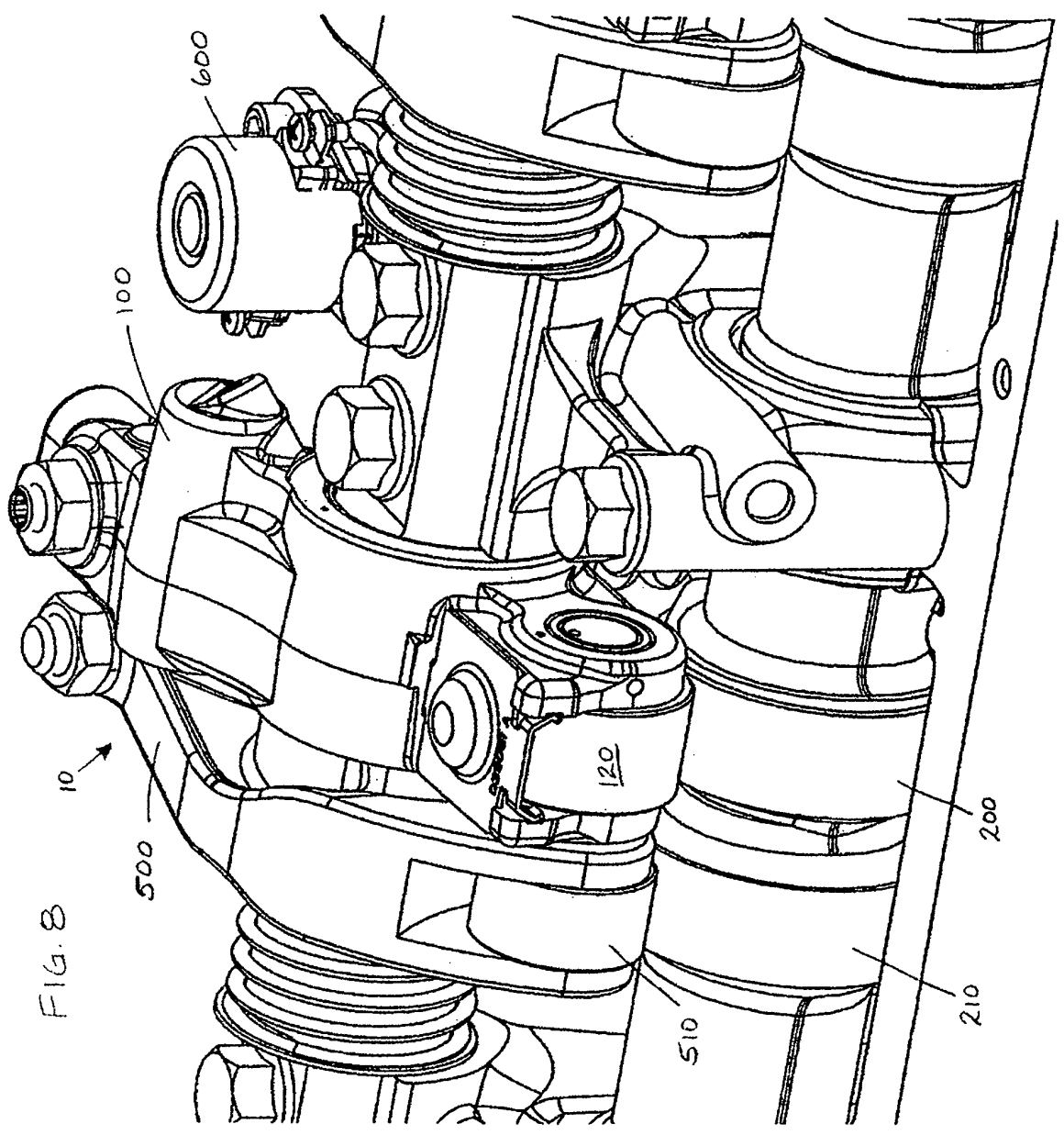


FIG. 8