



(11) PI 0803571-7 B1



* B R P I 0 8 0 3 5 7 1 B 1 *

(22) Data do Depósito: 25/09/2008

República Federativa do Brasil

Ministério da Economia

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(45) Data de Concessão: 21/05/2019

(54) Título: SISTEMA DE EGR

(51) Int.Cl.: F02B 47/08.

(30) Prioridade Unionista: 28/09/2007 JP 2007-256790.

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

(72) Inventor(es): KAORU HANAWA; KAZUNORI KIKUCHI.

(57) Resumo: SISTEMA DE EGR. A presente invenção refere-se a um sistema de EGR capaz de melhorar a velocidade de combustão e prevenir o batimento. Um came de EGR (80) incluído no sistema de EGR (10) é provido em um eixo de came (38). O came de EGR (80) é girável independentemente do eixo de came (38) e possui uma primeira porção convexa (90) formada em uma sua face de fundo. O eixo de came (38) é também provido com um conjunto de acionamento (82). O conjunto de acionamento 82 inclui um membro de ranhura-guia interna (102) que possui uma segunda porção convexa (112) formada de modo projetante no mesmo e que gira seguindo a rotação do eixo de came (38), e um membro de ranhura-guia externa (104) ligado a uma haste (130) de um solenóide (128) via um primeiro braço retensor (114) e um segundo braço retensor (226). Destes, o membro de ranhura-guia interna (102) gira seguindo a rotação do eixo de came (38). Quando o membro de ranhura-guia interna (102) gira com a primeira porção convexa (90) e a segunda porção convexa (112) contactando-se entre si, a força de rotação do membro de ranhura-guia interna (102) é transmitida para o came de EGR (80) levando o came de EDGR (80) a girar. O came de EGR (80) sendo girado (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"SISTEMA DE EGR".

[001] A presente invenção refere-se a um sistema de EGR a ser incorporado em um motor de combustão interna.

Técnica Anterior

[002] Existem motores de combustão interna incorporando um sistema de recirculação de gás de escape (EGR) para parcialmente retornar o gás de escape para uma câmara de combustão. No Documento de Patente 1, por exemplo, um motor de combustão interna é descrito que, tendo uma configuração simples, pode aumentar a pressão e a temperatura na sua câmara de combustão para conseguir um efeito de EGR aperfeiçoado.

[003] No motor de combustão interna relatado no Documento de Patente I, o gás de escape descarregado através de um orifício de escape é acumulado em um reservatório de gás e o gás de escape acumulado é retornado para uma câmara de combustão, por exemplo, durante um curso de compressão. Isto é, no curso de compressão, uma válvula de EGR disposta em um orifício de EGR abre-se levando o reservatório de gás e a câmara de combustão a se comunicarem entre si e o gás de escape acumulado no reservatório de gás a ser introduzido na câmara de combustão. O gás de escape introduzido na câmara de combustão é queimado juntamente com uma mistura de ar-combustível.

[004] Motores de combustão interna, nos quais o gás de escape é queimado novamente, são vantajosos em relação aqueles que não incorporam nenhum sistema de EGR no aspecto em que o gás descarregado do primeiro contém menos NOx do que o gás descarregado do último.

[005] Documento de Patente 1Patente Japonesa nº 2000-282867

Descrição da Invenção

Problema a ser Solucionado pela Invenção

[006] Motores de combustão interna, como aqueles descritos acima, são preferidos que tenham uma configuração em que a velocidade de combustão não cai mesmo quando o gás de escape é retornada para a câmara de combustão com o motor operando a uma carga notavelmente baixa (marcha lenta, por exemplo). A configuração é também desejada que seja capaz de prevenir o batimento mesmo quando uma quantidade máxima de ar é introduzida na câmara de combustão.

[007] Um objetivo da presente invenção é proporcionar um sistema de EGR que pode resolver os problemas acima.

Meios para Solucionar Problemas

[008] Para resolver os problemas acima, a presente invenção proporciona um sistema de EGR a ser incorporado em um motor de combustão interna tendo uma válvula de admissão disposta em um orifício de admissão para introduzir o ar em uma câmara de combustão e uma válvula de escape disposta em um orifício de escape para descarregar o gás de escape gerado da combustão na câmara de combustão, o sistema de EGR incluindo:

um reservatório de gás que coleta o gás de escape,

uma válvula de EGR disposta em um orifício de EGR para retornar o gás de escape do reservatório de gás para a câmara de combustão,

meio de controle que determina uma condição de carga do motor de combustão interna, e

um mecanismo de controle de abertura-fechamento da válvula de EGR que, com base em um comando do meio de controle tendo determinado a condição de carga, coloca a válvula de EGR em um estado em que a válvula de EGR pode ser repetidamente aberta e fe-

chada para repetidamente interromper e permitir a comunicação entre o reservatório de gás e a câmara de combustão ou em um outro estado em que a válvula de EGR é fechada para manter o reservatório de gás e a câmara de combustão isolados um do outro.

[009] De acordo com a invenção, a válvula de EGR é colocada em um estado capaz de abertura-fechamento ou em um estado fechado (inativo) dependendo da condição de carga do motor de combustão interna. Quando a válvula de EGR em um estado capaz de abertura-fechamento é aberta, o gás de escape é introduzido na câmara de combustão para ser queimado novamente. Quando, por outro lado, a válvula de EGR estiver em um estado inativo, o gás de escape não é introduzido na câmara de combustão. Portanto, colocar a válvula de EGR em um estado inativo quando o motor de combustão interna está operando em uma notavelmente baixa ou notavelmente alta carga previne o gás de escape de ser introduzido na câmara de combustão, de modo que a velocidade de combustão pode ser prevenida de cair. Além disso, o motor de combustão interna pode ser prevenido de sofrer batimento.

[0010] A válvula de EGR pode ser tornada comutável entre um estado capaz de abertura-fechamento e um estado inativo justo pela instalação de um meio de controle de abrir-fechar a válvula de EGR sem complicar a configuração do motor de combustão interna. O custo do motor de combustão interna pode, portanto, ser prevenido de ser aumentado drasticamente.

[0011] O mecanismo de controle de abertura-fechamento da válvula de EGR pode incluir por exemplo:

um came de EGR que faz contato com um eixo de came que abre e fecha a válvula de admissão e válvula de escape;

meio de acionamento incluindo uma parte rotativa que é fixada de maneira externa e substituível ao eixo de came para ser girá-

vel integralmente com o eixo de came e que tem uma parte de contatar capaz de contatar a parte contatada do came de EGR e uma parte não rotativa que não gira, e

um mecanismo de deslocamento que, pelo deslocamento do meio de acionamento ao longo de uma direção axial do eixo de came, leva a parte de contatar e a parte contatada a contatarem-se entre si ou separarem-se uma da outra.

[0012] Quando o mecanismo de controle de abertura-fechamento da válvula de EGR configurado como acima descrita é usado, o eixo de came não necessita ser internamente provido com, por exemplo, uma haste para comutar a válvula de EGR entre um estado de abertura-fechamento e um estado inativo. O aumento do diâmetro do eixo de came pode, portanto, ser evitado. Isto eventualmente torna possível evitar que o sistema de EGR e, portanto, o motor de combustão interna como um todo torne-se maior e mais pesado.

[0013] O mecanismo de deslocamento pode incluir um meio de retentor que retém a parte não rotativa do meio de acionamento e um atuador que desloca o meio de retentor ao longo da direção axial do eixo de came.

Efeito da Invenção

[0014] De acordo com a invenção, um mecanismo de controle de abertura-fechamento da válvula de EGR é incorporado em um motor de combustão interna e uma válvula de EGR é comutada, de acordo com a condição de carga do motor de combustão interna, entre um estado capaz de abertura-fechamento e um estado inativo sob o controle do mecanismo de controle de abertura-fechamento da válvula de EGR. É, portanto, possível colocar, dependendo da condição de carga, a válvula de EGR em um estado inativo para não retornar o gás de escape para a câmara de combustão.

[0015] A colocação da válvula de EGR em um estado inativo

quando o motor de combustão interna está operando em uma carga notavelmente baixa ou notavelmente alta pode melhorar a velocidade de combustão do motor de combustão interna, enquanto também torna possível prevenir o batimento do motor.

Melhor Modalidade para Realizar a Invenção

[0016] Uma concretização preferida da presente invenção referente a um sistema de EGR a ser incorporado em um motor de combustão interna será descrita em detalhes abaixo com referência aos desenhos anexos.

[0017] A Figura 1 é uma vista seccional vertical mostrando esquematicamente uma parte essencial de um motor de combustão interna 12 incorporando um sistema de EGR 10 de acordo com uma concretização da invenção. As Figuras 2 e 3 são vistas seccionais transversais nas direções das setas II-II e III-III, respectivamente, na Figura 1. O motor de combustão interna 12 é montado, por exemplo, em um veículo como uma motocicleta e aciona o veículo pela queima de uma mistura de ar-combustível.

[0018] O motor de combustão interna 12 inclui um corpo de bloco 16 provido com um cilindro 14, uma cabeça do cilindro 18 ligado a uma porção superior do corpo em bloco 16 e uma coberta da cabeça 20 cobrindo uma porção de topo da cabeça do cilindro 18 para proteção.

[0019] Um pistão 22 é inserido no cilindro 14. O pistão 22 é ligado a um eixo de manivela via uma biela (não é mostrada). Uma câmara de combustão 24 é composta de um espaço ligado pela face do topo do pistão 22 e cabeça do cilindro 18.

[0020] Na cabeça do cilindro 18, como mostrado na Figura 2, um orifício de admissão 26 comunicado com um coletor de admissão (não mostrado) para introdução de ar na câmara de combustão 24 e um orifício de escape 28 comunicado com um coletor de escape (não mostrado) para descarregar o gás de escape da câmara de combustão

24 são formados. O orifício de admissão 26 é provido com uma válvula de admissão 30. O orifício de escape 28 é provido com uma válvula de escape 32.

[0021] A válvula de admissão 30 e a válvula de escape 32 são abertas e fechadas por um eixo de came 38 via braços oscilantes 34 e 36, respectivamente. Para ser mais objetivo, o eixo de came 38 é montado com cames 40 e 42. Quando, enquanto os cames 40 e 42 são girados pelo eixo de came 38, um pico 40a ou 42a do came 40 ou 42 atingir uma predeterminada posição, o pico 40a ou 42a impulsiona uma extremidade do braço oscilante 34 ou 36 levando o braço oscilante 34 ou 36 a girar em torno de uma sua porção aproximadamente mediana. Como um resultado, um membro de empuxo 44 ou 46 provido na outra extremidade do braço oscilante 34 ou 36 impulsiona a válvula de admissão 30 ou válvula de escape 32 forçando a válvula de admissão 30 ou válvula de escape 32 a ser deslocada para a câmara de combustão 24.

[0022] A válvula de admissão 30 tem molas de válvula 48 e 50 dispostas em sua volta. Uma extremidade de cada uma das molas 48 e 50 é assentada junto a um membro de disco 52 fixado em posição na cabeça do cilindro 18. A outra extremidade de cada uma das molas 48 e 50 é assentada junto a um receptor de mola 54 externamente ajustado em uma porção da extremidade da válvula de admissão 30. Quando a rotação do eixo de came 38 leva o pico 40a do came 40 para deixar uma das extremidades do braço oscilante 34, as molas de válvula 48 e 50 impulsionam o receptor de mola 54 pelas suas forças de mola. Como um resultado, a válvula de admissão 30 é restaurada na sua posição inicial para ser assentada no orifício de admissão 26.

[0023] Similarmente, a válvula de escape 32 tem molas de válvula 56 e 58 dispostas em sua volta. Uma extremidade de cada uma das molas 56 e 58 é assentada junto a um membro de disco 60. A outra

extremidade de cada uma das molas 56 e 58 é assentada junto a um receptor de mola 62 externamente ajustado em uma porção da extremidade da válvula de escape. Quando a rotação do eixo de came 38 leva o pico 42a do came 42 a deixar uma extremidade do braço oscilante 36, as molas de válvula 56 e 58 impulsionam o receptor de mola 62 pelas suas forças de mola. Como um resultado, a válvula de escape 32 é restaurada na sua posição inicial para ser assentada no orifício de escape 28.

[0024] Uma roda dentada de came 64 é ligada a uma extremidade do eixo de came 38 (ver Figura 1). O eixo de came 38 gira quando uma corrente de came 66 enrolada em torno da roda dentada de came 64 é acionada.

[0025] Um orifício de EGR 68 (ver Figura 3) é formado no lado direito do orifício de admissão 26. Um reservatório de gás 70 em que o gás de escape é coletado é comunicado com o orifício de EGR 68. Uma válvula de EGR 72 é assentada em ou deixa o orifício de EGR 68.

[0026] Como a válvula de admissão 30 e a válvula de escape 32, a válvula de EGR 72 tem uma mola de válvula 74 disposta em sua volta (ver Figura 3). Uma extremidade da mola de válvula 74 é assentada junto a um membro de disco 76 fixado em posição na cabeça do cilindro 18. A outra extremidade da mola de válvula 74 é assentada junto a um receptor de mola 78 externamente ajustado em uma porção da extremidade da válvula de EGR 72.

[0027] Como mostrado nas Figuras 1 e 3, o eixo de came 38 é provido também com um came de EGR 80 para abertura e fechamento da válvula de EGR 72. O came de EGR 80 pode girar independentemente do eixo de came 38. Isto é, a força para girar o came de EGR 80 é transmitida não do eixo de came 38, mas apenas de um conjunto de acionamento 82 usado como meio de acionamento.

[0028] Como mostrado na Figura 4, o came de EGR 80 é conformado de modo aproximadamente anular. Um sulco anular 84 é formada de modo circunferencial na parede circunferencial interna do came de EGR 80. Uma primeira porção de came 86 é formado de modo expansível na circunferência externa do came de EGR 80. Também na circunferência externa, uma segunda porção de came 88 expandindo-se de modo aproximadamente similar à primeira porção de came 86 é formada para estar distante da primeira porção de came 86 por um predeterminado ângulo (por exemplo, por um ângulo de manivela de 180°). Uma primeira porção convexa 90 é formada de modo projetante em uma face do fundo do came de EGR 80 como uma parte contatada, a primeira porção convexa 90 entrando entre a primeira porção de came 86 e a segunda porção de came 88.

[0029] O eixo de came 38 é provido com um pino de posicionamento 92 que entra no sulco anular 84 formado na parede circunferencial interna do came de EGR 80 (ver Figura 1). Esta configuração previne o came de EGR 80 de ser deslocado na direção axial do eixo de came 38.

[0030] Uma extremidade de um braço oscilante 98 contata o came de EGR 80. A outra extremidade do braço oscilante 98 é provida com um membro de empuxo 100 que fica em contato com uma porção da extremidade superior da válvula de EGR 72.

[0031] O eixo de came 38 é ainda provido com um conjunto de acionamento 82. O conjunto de acionamento 82 inclui um membro de ranhura-guia interna 102 e um membro de ranhura guia externa 104 que são cada qual formados como um disco. Um mancal 106 (ver Figura 1) é interposto entre o membro de ranhura-guia interna 102 e membro de ranhura-guia externa 104.

[0032] Dentes 108 são formados na parede circunferente interna do membro de ranhura-guia interna 102 (ver Figuras 1, 3 e 4). Os den-

tes 108 engatam os dentes 110 formados em uma porção da parede circunferente externa próxima de uma extremidade do eixo de came 38. Quando o eixo de came 38 girar, portanto, o membro de ranhura-guia interna 102 gira juntamente com o eixo de came 38. Assim, o membro de ranhura-guia interna 102 é uma parte rotativa.

[0033] Uma segunda porção convexa 112 é formada de modo projetante como uma parte de contatar na face de fundo que volta para o came de EGR 80 do membro de ranhura guia interna 102 (ver Figuras 1 e 4). Como descrito mais adiante, o came de EGR 80 gira quando a primeira porção convexa 90 que ao contatar-se com a segunda porção convexa 112 é impulsionada pela dita segunda porção convexa 112.

[0034] Uma vez que, como descrito acima, o mancal 106 (ver Figura 1) é interposto entre o membro de ranhura-guia interna 102 e membro de ranhura-guia externa 104, a rotação do membro de ranhura guia interna 102 não leva o membro de ranhura-guia externa 104 a girar. Em outras palavras, o membro de ranhura-guia externa 104 é uma parte não rotativa.

[0035] Como mostrado na Figura 4, a parede circunferencial externa do membro de ranhura-guia externa 104 é mantida por um primeiro braço retentor 114 e um segundo braço retentor 116 que são usados como partes retentoras. Os primeiro e segundo braços retentores 114 e 116 cada qual tem uma porção encurvada 118 formada de tal modo que os primeiro e segundo braços retentores 114 e 116 são mantidos distantes entre si. O conjunto de acionamento 82 é acomodado entre as porções encurvadas 118. As porções encurvadas 118 são cada qual provida com um furo trespassante para inserir um parafuso. Os parafusos 120 são inseridos através dos furos trespassantes e aparafulados no membro de ranhura guia externa 104, ligando deste modo o membro de ranhura guia externa 104 e os primeiro e segundo braços retentores 114 e 116.

[0036] Os primeiro e segundo braços retentores 114 e 116 cada qual tem uma porção linear 122 inserida através de uma porção aproximadamente mediana na direção axial de um pivô 124. Como mostrado na Figura 2, o pivô 124 é suportado na cabeça do cilindro 18.

[0037] Uma porção de extremidade quadrada 126 incluída em cada um dos primeiro e segundo braços retentores 114 e 116 tem um recesso em formato de U. Um eixo de trava 132 que trava uma haste 130 compondo um solenóide de atuador 128 é disposto através dos recessos em formato de U. Os primeiro e segundo braços retentores 114 e 116 (partes de retenção) e o solenóide 128 compõem um mecanismo de deslocamento para deslocar o conjunto de acionamento 82 na direção axial do eixo de came 38.

[0038] O mecanismo de deslocamento, o came de EGR 80 (ver Figuras 1, 3 e 4) e o conjunto de acionamento 82 operam para ajustar a válvula de EGR 72 em um estado capaz de abrir e fechar ou em um estado inativo. Isto é, o mecanismo de deslocamento, o came de EGR 80 e o conjunto de acionamento 82 funcionam como meio de controle de abertura-fechamento da válvula de EGR.

[0039] O solenóide 128 é eletricamente conectado ao meio de controle (não mostrado), por exemplo, uma CPU via um cabo 134 para transmitir os sinais de controle. Um sensor de abertura de estrangulamento para detectar a abertura de uma válvula de estrangulamento instalado no coletor de admissão (não mostrado) e um sensor de rotação para detectar a velocidade de rotação do motor de combustão interna 12 são também eletricamente conectados à CPU.

[0040] O motor de combustão interna 12 incorporando o sistema de EGR 10 de acordo com a presente concretização é configurado basicamente como acima descrito. As operações e os efeitos do motor de combustão interna 12 serão abaixo descritos.

[0041] Quando o motor de combustão interna 12 é acionado, a

corrente de came 66 e a roda dentada de came 64 operam para girar o eixo de came 38 levando os cames 40 e 42 a girarem, também. Quando o pico 42a do came 42 atingir uma predeterminada posição, uma porção da extremidade do braço oscilante 36 impulsiona a válvula de escape 32 via o membro de empuxo 46. Isto leva as molas de válvula 56 e 58 a serem comprimidas e a válvula de escape 32 a deixar o orifício de escape 28. Isto é, o orifício de escape 28 é comunicado com a câmara de combustão 24 levando o gás de escape gerado na câmara de combustão a ser coletado no reservatório de gás 70.

[0042] Quando o eixo de came 38 gira mais levando o pico 42a do came 42 a deixar a porção da extremidade do braço oscilante 36, as molas da válvula 56 e 58 são liberadas do seu estado comprimido pelas suas forças de molas e levam a válvula de escape 32 a ser assentada de volta no orifício de escape 28. Como um resultado, a comunicação entre o orifício de escape 28 e a câmara de combustão 24 é interrompida.

[0043] O pico 40a do came 40, por outro lado, atinge uma posição em que impulsiona uma porção da extremidade do braço oscilante 34. Como resultado, as molas de válvula 48 e 50 são comprimidas e a válvula de admissão 30 deixa o orifício de admissão 26. Isto é, o orifício de admissão 26 e a câmara de combustão 24 são comunicados entre si e o ar é introduzido na câmara de combustão 24, através do orifício de admissão 26.

[0044] Quando o eixo de came 38 gira mais levando o pico 40a do came 40 a deixar a porção da extremidade do braço oscilante 34, as molas da válvula 48 e 50 são liberadas do seu estado comprimido por forças da mola e levam a válvula de admissão 30 a ser assentada de volta no orifício de admissão 26. Como resultado, a comunicação entre o orifício de admissão 26 e a câmara de combustão 24 é interrompida.

[0045] Durante o processo acima, o membro de ranhura-guia interna 102 do conjunto de acionamento 82, também, gira seguindo a rotação do eixo de came 38 com os dentes 108 do membro de ranhura-guia interna 102 engatados com os dentes 110 do eixo de came 38.

[0046] Durante o processo acima, quando a CPU determina, com base na informação elétrica recebida, por exemplo, do sensor de abertura de estrangulamento e sensor de rotação, que o motor de combustão interna 12 está em uma faixa de velocidade intermediária ou em uma faixa de estrangulamento parcial, emite-se um comando para o solenóide 128 para colocar o motor de combustão interna 12 no estado mostrado na Figura 1.

[0047] No estado mostrado na Figura 1, a primeira porção convexa 90 do came de EGR 80 e a segunda porção convexa 112 do conjunto de acionamento 82 contatam-se entre si. Como acima descrito, com o membro de ranhura-guia interna 102 do conjunto de acionamento 82 girando, a primeira porção convexa 90 do came de EGR 80 é impulsiona-pela segunda porção convexa 112 do membro de ranhura-guia interna 102 levando o came de EGR 80 a girar.

[0048] Com o came de EGR 80 girando, quando sua primeira porção de came 86 ou segunda porção de came 88 atingir uma predeterminada posição, a primeira porção de came 86 ou segunda porção de came 88 impulsiona e vira o braço oscilante 98, levando uma porção da extremidade do braço oscilante 98 a impulsionar a válvula de EGR 72 via o membro em empuxo 100. Como um resultado, a mola da válvula 74 é comprimida e a válvula de EGR 72 deixa o orifício de EGR 68 a ser deslocado para a câmara de combustão 24, de modo que a câmara de combustão 24 e o reservatório de gás 70 são comunicados entre si. Isto leva o gás de escape coletado no reservatório de gás 70 a ser introduzido na câmara de combustão 24. O gás de escape é submetido à combustão juntamente com o ar e combustível introduzi-

dos, através do orifício de admissão 26, na câmara de combustão 24 no subsequente curso de admissão.

[0049] Quando a primeira porção de came 86 ou segunda porção de came deixa o braço oscilante 98, a mola de válvula 74 é liberada do seu estado comprimido pela sua força da mola. Como um resultado, a válvula de EGR 72 é restaurada para ser assentada no orifício de EGR 68.

[0050] Como descrito acima, embora a primeira porção convexa 90 e a segunda porção convexa 11I2 estejam em contato entre si, a válvula de EGR 72 repete a abertura e o fechamento.

[0051] Quando o motor de combustão interna 12 estiver inativo com a válvula de estrangulamento aberta até um grau mínimo ou quando está operando a uma carga máxima com a válvula de estrangulamento aberta a um grau máximo, a CPU determina, com base na informação elétrica recebida, por exemplo, do sensor de abertura de estrangulamento e sensor de rotação, que o motor de combustão interna 12 está em uma faixa de carga baixa ou em uma faixa de carga alta. Em tal caso, não é particularmente necessário abrir a válvula de EGR 72 e retornar o gás de escape para a câmara de combustão 24.

[0052] A CPU, portanto, transmite um sinal de controle ao solenóide 128 via um cabo 134 para ter a haste 130 avançada. Como resultado, a haste 130 avança como mostrado na Figura 5.

[0053] À medida que a haste 130 avança, o primeiro e o segundo braços retentores 114 e 116, cada qual tendo uma porção da extremidade quadrada 126 que é ligado à haste 130 via o eixo de trava 132 vira em torno do pivô 124.

[0054] Uma vez que, como acima descrito, os primeiro e segundo braços retentores 114 e 116 são ligados no membro de ranhura-guia externa 104 via parafusos 120, respectivamente, o membro de ranhura-guia externa 104 e, portanto, o todo do conjunto de acionamento 82

retrai-se para a direita, como visto na Figura 5, ao longo da direção axial do eixo de came 38. Neste momento, o conjunto de acionamento 82 é guiado pelos dentes 110 do eixo de came 38 com os dentes 110 engatados com os dentes 108 do membro de ranhura-guia interna 102.

[0055] À medida que o conjunto de acionamento 82 se retrai, a segunda porção convexa 112 do membro de ranhura-guia interna 102 deixa a primeira porção convexa 90 do came de EGR 80, de modo que a força para girar o came de EGR não é mais transmitida ao came de EGR 80. Isto eventualmente leva o came de EGR 80 a interromper a rotação. Portanto, as primeira e segunda porções de came 86 e 88 do came de EGR 80 não mais contata o braço oscilante 98 via o membro de empuxo 100. Isto é, a válvula de EGR 72 permanece assentada no orifício de EGR 68, isto é, a válvula de EGR 72 permanece fechada, de modo que a câmara de combustão 24 e o reservatório de gás 70 permanecem fechados um em relação ao outro. Assim, com a válvula de EGR 72 deixada inativa, o gás de escape não é retornado para a câmara de combustão 24.

[0056] O eixo de came 38, por outro lado, continua a girar, de modo que o membro de ranhura-guia interna 102 incluído no conjunto de acionamento 82 também continua a girar. Uma vez que, como descrito acima, nenhuma força de rotação é transmitida do eixo de came 38 ao came de EGR 80, o came de EGR 80 não gira. O pino de posicionamento 92 provido no eixo de came 38 é deslocado no sulco anular 84, de modo que não serve para transmitir uma força rotativa ao came de EGR 80.

[0057] Um parafuso de posicionamento é inserido no sulco anular 84, de modo que o came de EGR 80 pode ser prevenido de ser deslocado na direção axial do eixo de came 38. Isto é, o deslocamento posicional do came de EGR 80 pode ser prevenido.

[0058] Quando, subsequentemente, a abertura da válvula de estrangulamento é mudada e a carga no motor de combustão interna 12 entra na faixa de velocidade intermediária ou uma faixa de estrangulamento parcial, a CPU detecta a mudança e emite um comando ao solenóide 128 via cabo 134 para ter à haste 130 movido para trás. O sinal de controle leva a haste 130 a retrair-se e os primeiro e segundo braços retentores 114 e 116 ligados a haste 130 via o eixo de trava 132 giram em torno do pivô 124. Eventualmente, como mostrado na Figura 1, a segunda porção convexa 112 do membro de ranhura-guia interna 102 e a primeira porção convexa 90 do came de EGR 80 são permitidas a contatarem-se entre si, de modo que o membro de ranhura-guia interna 102 é possibilitado transmitir sua força de rotação ao came de EGR 80. Portanto, a válvula de EGR 72 torna-se capaz de abertura e fechamento e, quando se abre, o gás de escape é retornando para a câmara de combustão 24.

[0059] Como descrito acima, a presente concretização utilizando uma simples configuração em que, meramente o conjunto de acionamento 82 tendo uma porção que contata ou deixa o came de EGR 80 é incorporado no motor de combustão interna 12 torna possível comutar, dependendo da condição de carga do motor de combustão interna 12, a válvula de EGR 72 muito facilmente entre um estado em que é capaz de abertura e fechamento e um outro estado em que é deixado fechado (estado inativo).

[0060] De acordo com a concretização acima, colocar a válvula de EGR 72 em um estado inativo, por exemplo, quando o motor de combustão interna 12 está operando em uma carga notavelmente baixa ou uma carga notavelmente alta pode melhorar a velocidade da combustão do motor de combustão interna, enquanto também torna possível prevenir o batimento do motor.

[0061] Mesmo embora, na concretização acima, o meio de contro-

le de abertura-fechamento da válvula de EGR que comuta a válvula de EGR 72 entre um estado capaz de abertura-fechamento e um estado inativo é configurado com o came de EGR 80, o conjunto de acionamento 82 e o mecanismo de deslocamento de conjunto de acionamento, o meio de controle de abertura-fechamento da válvula de EGR podendo ter qualquer configuração diferente desde que seja capaz de comutar a válvula de EGR 72 entre um estado capaz de abertura-fechamento e um estado inativo.

[0062] O atuador usado na concretização acima pode ser composto de um mecanismo de cilindro.

Breve Descrição dos Desenhos

[0063] A Figura 1 é uma vista seccional vertical mostrando esquematicamente uma parte essencial de um motor de combustão interna incorporando um sistema de EGR de acordo com uma concretização da presente invenção.

[0064] A Figura 2 é uma vista de corte transversal tomada na direção da seta II-II na Figura 1.

[0065] A Figura 3 é uma vista de corte transversal tomada na direção da seta III-III na Figura 1.

[0066] A Figura 4 é uma vista em perspectiva expandida mostrando esquematicamente uma disposição do came de EGR, um conjunto de acionamento e os primeiro e segundo braços retentores compondo o sistema de EGR mostrado na Figura 1.

[0067] A Figura 5 é uma vista seccional vertical mostrando esquematicamente uma parte essencial do motor de combustão interna mostrado na Figura 1 com a válvula de EGR estando em um estado inativo.

Listagem dos Números de Referência

- 10 sistema de EGR
12 motor de combustão interna
14 cilindro
18 cabeça do cilindro
22 pistão
24 câmara de combustão
26 orifício de admissão
28 orifício de escape
30 válvula de admissão
32 válvula de escape
34,36,98 braço oscilante
38 eixo de came
40, 42 came
40a, 42a pico
64 roda dentada de came
66 corrente de came
68 orifício de EGR
70 reservatório de gás
72 válvula de EGR
80 came de EGR
82 conjunto de acionamento
86,88 porção de came
90 primeira porção convexa
92 pino de posicionamento
102 membro de ranhura-guia interna
104 membro de ranhura-guia externa
106 mancal
108, 110 dentes
112 segunda porção convexa

- 114,116 braço retentor
- 128 solenóide
- 130 haste
- 132 eixo de trava
- 134 cabo

REIVINDICAÇÃO

1. Sistema de EGR (10) a ser incorporado em um motor de combustão interna (12) tendo uma válvula de admissão (30) disposta em um orifício de admissão (26) para introdução de ar em uma câmara de combustão (24) e uma válvula de escape (32) disposta em um orifício de escape (28) para descarregar o gás de escape gerado da combustão na câmara de combustão (24), o sistema de EGR (10) compreendendo:

um reservatório de gás (70) que coleta o gás de escape;

uma válvula de EGR (72) disposta em um orifício de EGR (68) para retornar o gás de escape do reservatório de gás (70) para a câmara de combustão (24);

meio de controle que determina uma condição de carga do motor de combustão interna (12); e

um mecanismo de controle de abertura-fechamento da válvula de EGR (72) que, com base em um comando do meio de controle tendo determinado a condição de carga, coloca a válvula de EGR (72) em um estado em que a válvula de EGR (72) pode ser repetidamente aberta e fechada para repetidamente fechar e permitir a comunicação entre o reservatório de gás (70) e a câmara de combustão (24) ou em um outro estado em que a válvula de EGR (72) é fechada para manter o reservatório de gás (70) e a câmara de combustão (24) isolados um do outro,

caracterizado pelo fato de que o mecanismo de controle de abertura-fechamento da válvula de EGR (72) compreende:

um came de EGR (80) que se contata com um eixo de came (38) que abre e fecha a válvula de admissão (30) e válvula de escape (32);

meio de acionamento (82) incluindo uma parte rotativa que é ajustada de maneira externa e deslocável ao eixo de came (38) a ser

girável integralmente com o eixo de came (38) e que possui uma parte de contatar capaz de se contatar com uma parte contatada do came de EGR (80) e uma parte não rotativa que não gira;

um mecanismo de deslocamento que, pelo deslocamento do meio de acionamento (82) ao longo de uma direção axial do eixo de came (38), leva a parte de contatar e a parte contatada a contatarem-se uma contra outra ou separarem-se uma da outra; e

em que o mecanismo de deslocamento compreende ainda meio retentor que retém a parte não rotativa do meio de acionamento (82) e um atuador que desloca o meio retentor ao longo de uma direção axial do eixo de came (38).

29

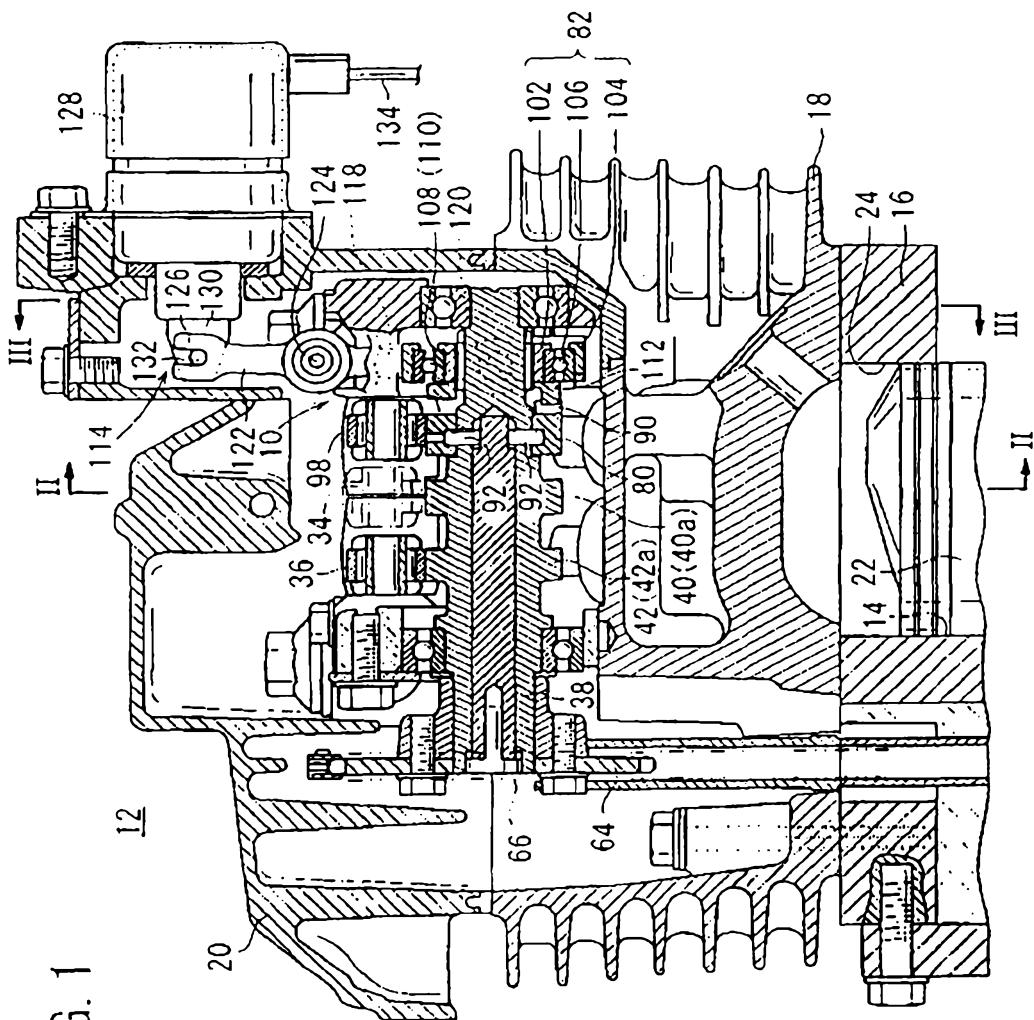


FIG. 1

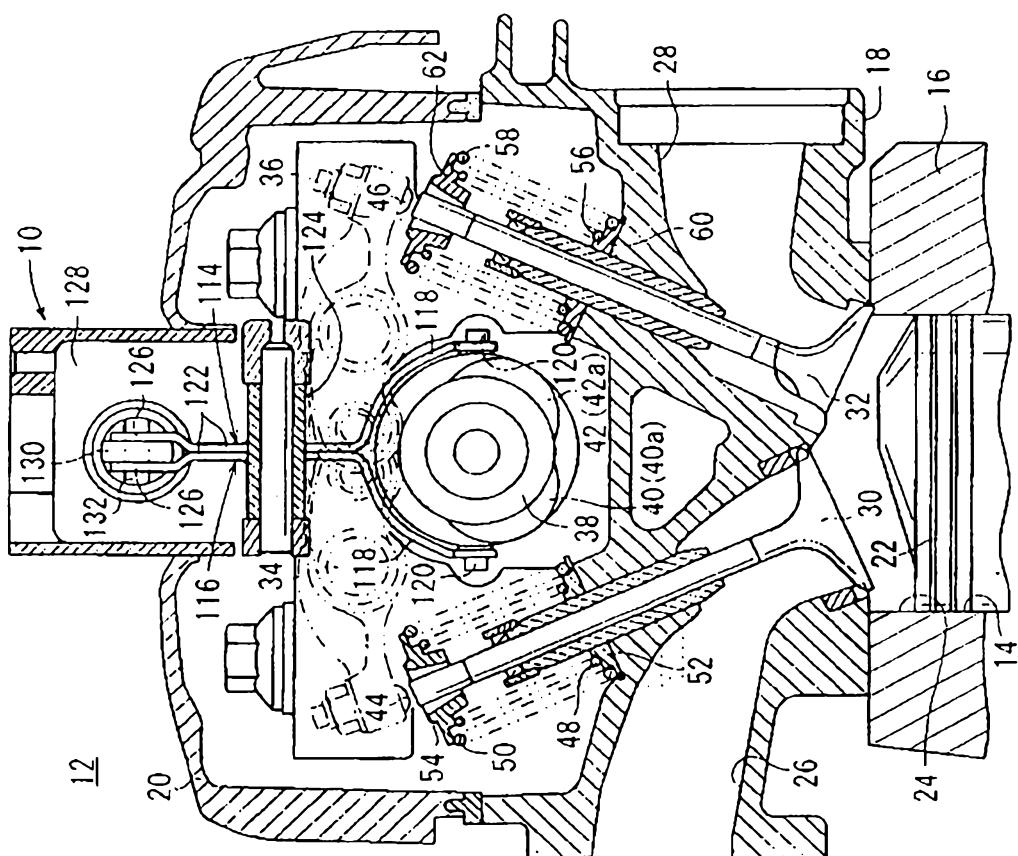


FIG. 2

22

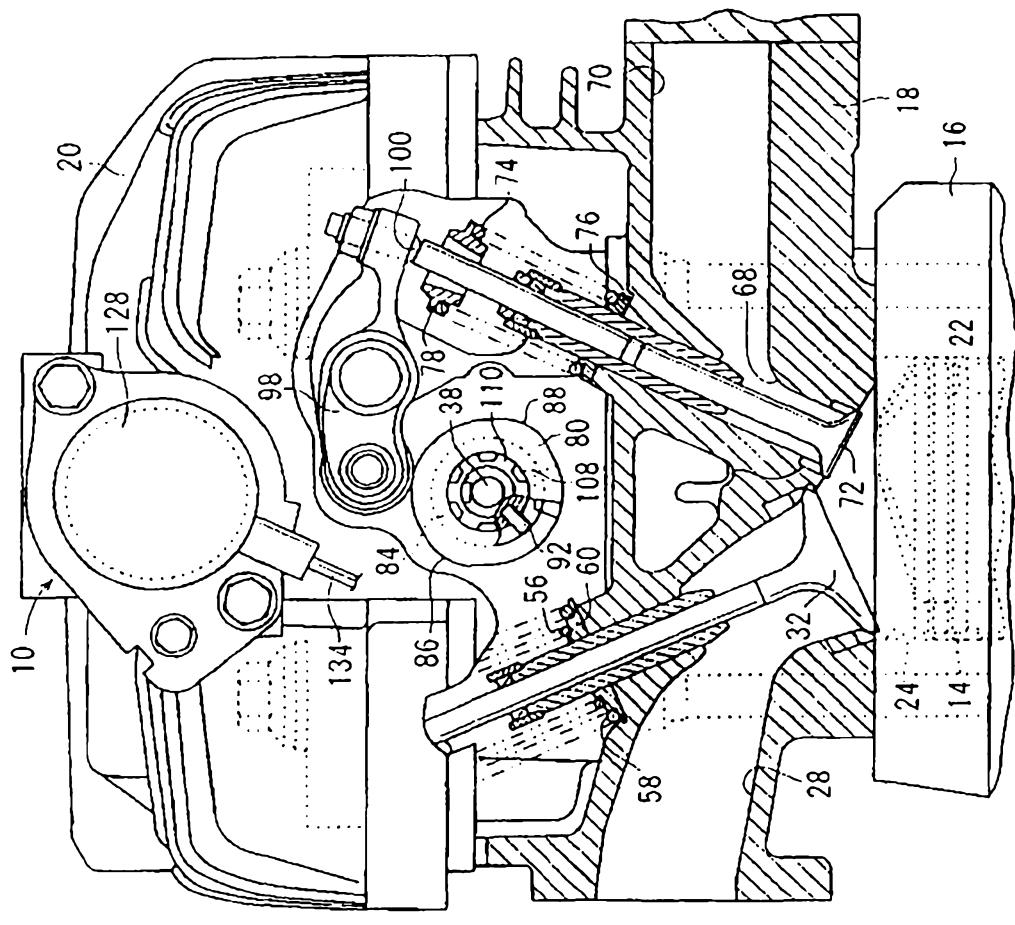


FIG. 3

12

FIG. 4

