



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

(11) PI 0419031-9 B1

(22) Data do Depósito: 09/09/2004

(45) Data de Concessão: 27/10/2015
(RPI 2338)



(54) Título: APARELHO PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA

(51) Int.Cl.: F01L 1/26

(73) Titular(es): VOLVO LASTVAGNAR AB

(72) Inventor(es): IVAR SAHLÉN

" APARELHO PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA "

CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção se refere a um aparelho em
5 concordância com o preâmbulo da **reivindicação de patente independente 1** posteriormente.

ESTADO DA TÉCNICA DA PRESENTE INVENÇÃO

Recirculação de gás de exaustão, assim chamada **EGR**
10 (*Exhaust Gas Recirculation* - Recirculação de Gás de Exaustão), é um método amplamente conhecido no qual parte do fluxo de exaustão total do motor é recirculado para misturação com o ar que entra para os cilindros do motor. Por intermédio disso se torna possível a redução da
15 quantidade de óxido de nitrogênio nos gases de exaustão.

Essa recirculação é usualmente efetuada por intermédio de válvulas e de linhas de desvio estendendo-se de dentro para fora do motor, a partir da lateral de exaustão para a lateral de admissão. Em determinados casos, é desejável por
20 razões de espaço se ter a capacidade para conseguir misturação de **EGR** sem tais disposições. Para esta finalidade, tem sido proposto conseguir misturação de **EGR** pela utilização das válvulas de admissão e de saída usuais do motor para o fluxo de retorno de gases de exaustão a
25 partir do misturador (*manifold*) do motor para os cilindros, assim chamada **EGR** interna (**IEGR**). Este fluxo de retorno é conseguido por uma abertura extra da válvula de exaustão durante o ciclo de trabalho (de funcionamento) do motor.

Existem ondas (oscilações) de pressão sobre a lateral
30 de exaustão que são mais altas do que a pressão de

cilindro. Se a válvula exaustão está aberta sob um tal pico de pressão, o fluxo de gases do exaustor se direciona para dentro do cilindro.

Isto é conhecido, por exemplo, através do pedido de patente internacional número **WO 03/031778**, para fazer 5 utilização de uma folga de válvula de **dois** níveis, por exemplo, uma folga de válvula mecanicamente ajustada combinada com uma folga **0** (*0-clearance*) hidraulicamente ajustada que pode ser ativada/desativada dependendo da 10 situação de operação do motor, por exemplo, mudança entre força de motor positiva e frenagem de motor (freio de descompressão ou freio motor), respectivamente. A movimentação da válvula extra que é após isso ativada/desativada pode, neste caso, ser escondida debaixo 15 da folga de válvula mecanicamente ajustada, mas que aparece (emerge) quando folga **0** é ativada. Este método pode também ser utilizado para ativar/desativar uma movimentação de válvula extra de maneira a obter **EGR** interna.

O pedido de patente internacional número **WO 03/067067** 20 descreve um diferente mecanismo de válvula possuindo um braço oscilatório de ativação secundário que pode utilizar o lóbulo de excêntrico usual para produzir elevação de válvula extra para **EGR** interna.

Com o mecanismo descrito anteriormente, é possível, 25 conseqüentemente, ativar a função **EGR** interna, que determina um nível de **EGR** pré-determinado pela geometria de lóbulo de excêntrico e de braço oscilatório. Usualmente, a função de **EGR** é otimizada por uma alta faixa de **r.p.m.** dentro da qual o motor é esperado operar. Quando o motor 30 opera dentro de uma baixa faixa de **r.p.m.**, a quantidade de

EGR pode tornar-se excessivamente alta, levando a consumo de combustível aumentado e mais fumaça nos gases de exaustão. Se essa função de **EGR** não está ativada dentro desta faixa de **r.p.m.**, as emissões de óxido de nitrogênio aumentam. Isto é desejável para se ter a capacidade para obter baixa **EGR** interna em baixas velocidades de motor.

APRESENTAÇÃO DA PRESENTE INVENÇÃO

Um objetivo da invenção é, conseqüentemente, produzir um sistema de válvula que possibilita mudança entre diversos níveis de **EGR**. Este objetivo é conseguido por um aparelho em concordância com a parte caracterizante da **reivindicação de patente independente 1** posteriormente aqui estabelecida.

Concretizações ilustrativas vantajosas da presente invenção estão apresentadas nas **reivindicações de patente dependentes** posteriormente aqui estabelecidas.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção irá ser descrita em maiores detalhes posteriormente com referencia para concretizações ilustrativas mostradas nos desenhos acompanhantes, nos quais:

A **Figura 1** mostra um mecanismo de válvula com uma facilidade para mudança entre diversos modos de operação em concordância com a presente invenção; e

A **Figura 2** mostra uma típica curva de elevação para manobra do mecanismo de válvula em concordância com a **Figura 1**.

**DESCRIÇÃO DE CONCRETIZAÇÕES ILUSTRATIVAS DA PRESENTE
INVENÇÃO**

A invenção irá ser descrita posteriormente em conexão com um mecanismo de válvula que está descrito em maiores
5 detalhes no pedido de patente **PCT/SE03/01630**.

O mecanismo de válvula mostrado na **figura 1** está colocado sobre uma cabeça de cilindro e compreende válvulas de exaustão **(10)** com molas de válvula **(11)** e uma válvula de cambão rotineira **(12)**. A válvula de cambão é acionada ativa
10 por um braço oscilatório **(13)**, que está montado articuladamente em torno de um eixo de braço oscilatório **(14)**. O braço oscilatório **(13)** possui sobre uma lateral do eixo **(14)** um braço propulsor de válvula **(15)** e sobre a outra lateral um braço perseguidor excêntrico **(16)**, que
15 está proporcionado com um primeiro membro perseguidor na forma de um rolete (tambor) de braço oscilatório **(17)**, que normalmente interage com um eixo de comando (de excêntrico) **(18)**. Em adição, o braço perseguidor excêntrico **(16)** está proporcionado com um braço secundário **(19)**, que está
20 montado articuladamente na extremidade externa **(16a)** do braço e está proporcionado com um segundo membro perseguidor na forma de um dedo **(20)**.

O braço secundário **(19)** é cambiável entre uma posição inativa e uma posição ativa por intermédio de um pistão
25 hidráulico **(21)** colocado no braço oscilatório **(13)**. Este está acoplado para o braço secundário **(19)** de uma maneira substancialmente livre para trabalhar por um garfo **(19a)**.

Na posição inativa (não mostrada na **Figura 1**), o braço oscilatório **(13)** está acionado ativo pelo lóbulo excêntrico
30 **(22)** do eixo de comando **(18)** somente por intermédio do

rolete de braço oscilatório (17). Na posição ativa (como mostrada na **Figura 1**), o braço oscilatório (13) está acionado ativo pela aresta de lóbulo de excêntrico (22) do eixo de comando (18), adicionalmente por intermédio do dedo 5 (20). A geometria do braço secundário (19) é delineada de maneira que o braço oscilatório (13), na posição ativa, está ativado por um lóbulo de excêntrico (22) no ângulo de fase desejado, neste caso com um atraso de cerca de **80 graus - 110 graus** na direção de rotação do eixo de comando 10 (18).

A **Figura 2** mostra uma curva de elevação (23) que pode ser utilizada, por um lado, para abertura de válvula convencional por intermédio do rolete de braço oscilatório (17) e, por outro lado, para a abertura da válvula de 15 exaustão por intermédio do dedo (20) durante um curso de indução do motor de **quatro** tempos, por exemplo, para criar a assim chamada recirculação de gás de exaustão interna no motor (**IEGR**).

A porção de curva (23a) aqui ilustra a movimentação 20 de elevação principal da válvula de cerca de **12 milímetros**, quando a aresta de lóbulo de excêntrico (22) passa o rolete de braço oscilatório (17). Quando a aresta de lóbulo de excêntrico (22) após isso atua sobre o dedo ativado (20), a elevação de cerca de **1,5 milímetros** acontece, como está 25 ilustrado pela porção de curva (23b).

A porção de curva (23c) mostra uma elevação de válvula adicional que pode acontecer quando a função principal de (**IEGR**) não está ativada. Para esta finalidade, o eixo de comando (18) está proporcionado com um lóbulo extra (não 30 mostrada na **Figura 1**), dentro de uma faixa angular de eixo

de comando de cerca de **360 graus - 480 graus**, expedientemente de cerca de **395 graus - 455 graus**.

A mensuração de altura deste lóbulo maximamente permanece abaixo da mensuração para folga de válvula de
5 exaustão normal. Quando tracionando em carga alta e acompanhando alta geração de calor no motor, expansão térmica acontece no mecanismo de válvula, o que significa que o lóbulo extra pode atuar sobre o rolete de braço oscilatório **(17)** de maneira que para as válvulas de
10 exaustão é determinada uma pequena elevação, da ordem de magnitude de cerca de **0,5 milímetros**.

Como uma alternativa para o mecanismo de válvula como está descrito anteriormente, o mecanismo de válvula descrito no pedido de patente internacional número **WO**
15 **03/031778** pode ser utilizado. A curva de excêntrico principal está aqui proporcionada com lóbulos para elevação de válvula normal e temperatura dependente de **IEGR**, enquanto que uma curva de excêntrico extra está proporcionada com um lóbulo para **IEGR** ativável.

20 Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência para concretizações específicas, deverá ser observado por aquelas pessoas especializadas no estado da técnica que a presente invenção não é para ser considerada como estando limitada para as concretizações ilustrativas,
25 preferidas e vantajosas descritas anteriormente, mas certamente, um número de variações e de modificações é conceptível dentro do escopo de proteção das **reivindicações de patente** posteriormente.

REIVINDICAÇÕES

1. Um aparelho para conseguir **EGR** interna em um motor de combustão interna de **quatro** tempos que, para cada 5 cilindro com pistão associado, possui pelo menos uma válvula de admissão e pelo menos uma válvula de exaustão **(10)** para controle da conexão entre câmaras de combustão no cilindro e um sistema de admissão e um sistema de exaustão, respectivamente, um eixo de comando rotativo **(18)** com uma 10 curva de excêntrico (de came) **(22)** estando projetado para interagir com um membro perseguidor **(17)** e possuindo uma primeira porção do lóbulo para geração da elevação normal de válvula de exaustão do motor, **caracterizado pelo fato** de que o eixo de comando está proporcionado com uma segunda 15 porção de lóbulo possuindo uma mensuração de altura além e acima de sua curva básica que cai abaixo da mensuração para folga de válvula de exaustão normal quando se traciona em carga baixa e acompanhando baixo desenvolvimento de calor no motor, e mensuração de altura que, como um resultado de 20 expansão térmica no mecanismo de válvula, excede a mensuração para folga de válvula de exaustão normal quando tracionando em carga alta e acompanhando alto desenvolvimento de calor no motor, e de que a segunda porção de lóbulo está situada dentro de uma faixa angular 25 de eixo de comando de cerca de **360 graus - 480 graus**.

2. O aparelho, de acordo com a reivindicação **1**, **caracterizado pelo fato** de que a segunda porção do lóbulo está situada dentro de uma faixa angular de eixo de comando de cerca de **395 graus - 455 graus**.

5

3. O aparelho, de acordo com as reivindicações **1 ou 2**, **caracterizado pelo fato** de que o membro perseguidor **(19)** é cambiável entre uma posição inativa e uma posição ativa, para a provisão de **EGR** interna independente de carga de
10 motor em condições de calor.

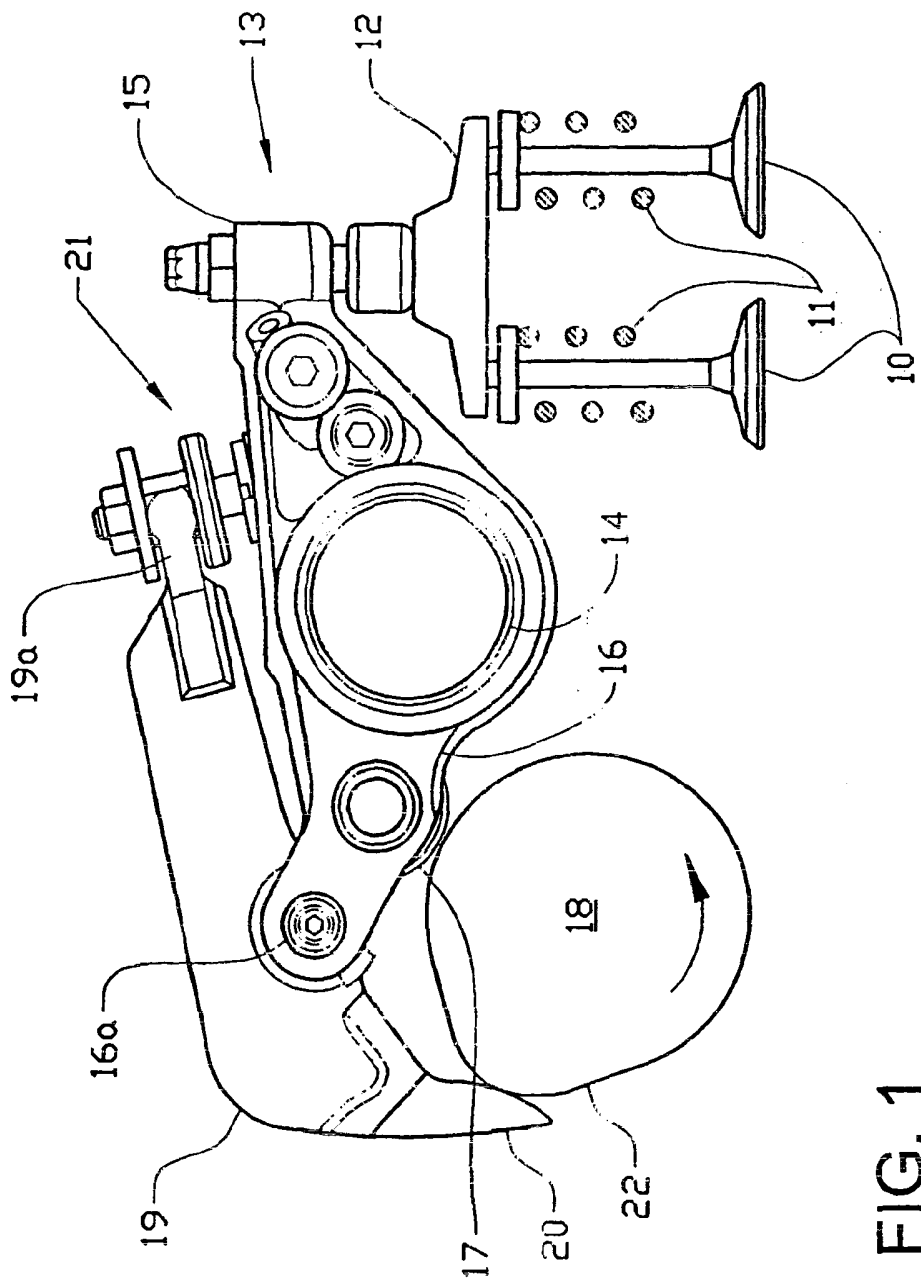


FIG. 1

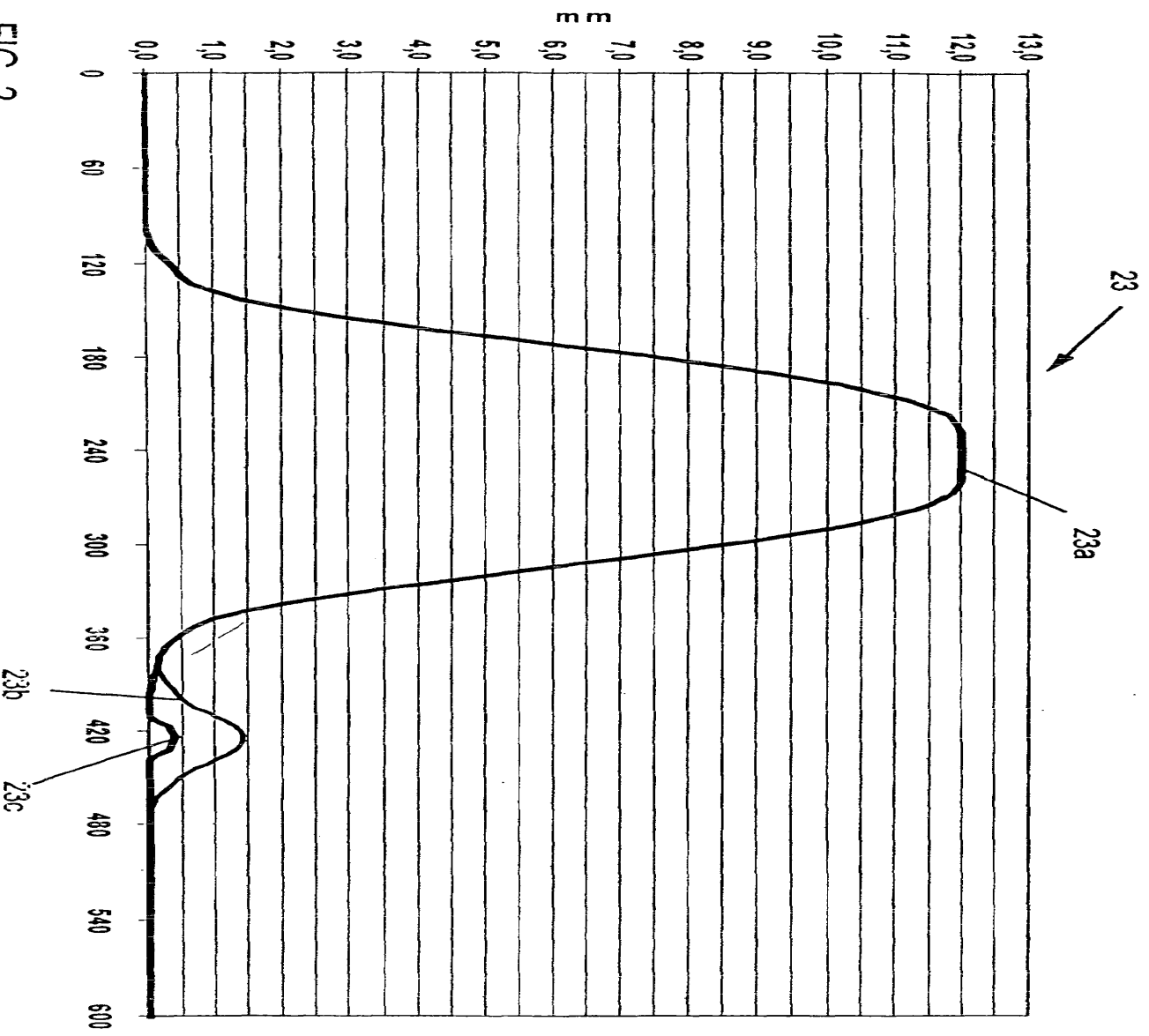


FIG. 2

RESUMO

" APARELHO PARA UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA "

5 A presente invenção se refere a um aparelho para conseguir **EGR** interna (**EGR** - *Exhaust Gas Recirculation* - Recirculação de Gás de Exaustão) em um motor de combustão interna de **quatro** tempos que, para cada cilindro, possui pelo menos uma válvula de admissão e pelo menos uma válvula
10 de exaustão **(10)** para controle da conexão entre câmaras de combustão no cilindro e um sistema de admissão e um sistema de exaustão, respectivamente. Um eixo de comando rotativo **(18)** que possui uma curva de excêntrico (de came) **(22)** é projetado para interagir com um membro perseguidor e possui
15 uma primeira porção do lóbulo para geração da elevação normal de válvula de exaustão do motor.

Em concordância com a presente invenção, o referido aparelho está **caracterizado pelo fato** de que o referido eixo de comando **(18)** está proporcionado com uma segunda
20 porção de lóbulo, que possui uma mensuração de altura além e acima de sua curva básica que cai abaixo da mensuração para folga de válvula de exaustão normal quando se traciona em carga baixa e acompanhando baixo desenvolvimento de calor no motor. Como um resultado da expansão térmica no
25 mecanismo de válvula, a mensuração de altura excede a mensuração para folga de válvula de exaustão quando tracionando em carga alta e acompanhando alto desenvolvimento de calor no motor. A segunda porção de lóbulo está situada dentro de uma faixa angular de eixo de
30 comando de cerca de **360 graus - 480 graus**.