



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

**(11) PI 0606573-2 B1**

**(22) Data do Depósito: 07/02/2006**

**(45) Data de Concessão: 12/06/2018**



---

**(54) Título:** SISTEMA DE VÁLVULA E EXAUSTÃO AUXILIAR PARA MOTORES A VAPOR DE ALTA EFICIÊNCIA, MOTORES A AR COMPRIMIDO OU MOTORES A GÁS COMPRIMIDO

**(51) Int.Cl.:** F01B 17/04; F01L 15/10; F01L 21/00

**(30) Prioridade Unionista:** 09/02/2005 US 60/651,693

**(73) Titular(es):** EDWARD PRITCHARD

**(72) Inventor(es):** EDWARD PRITCHARD

SISTEMA DE VÁLVULA E EXAUSTÃO AUXILIAR PARA MOTORES  
A VAPOR DE ALTA EFICIÊNCIA, MOTORES A AR COMPRIMIDO OU  
MOTORES A GÁS COMPRIMIDO

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A invenção refere-se a motores a vapor. Mais particularmente, a invenção aqui descrita refere-se a um desenho aperfeiçoado de um sistema de válvula e exaustão auxiliar para motores a vapor de desenhos de dupla ação e de ação simples, e particularmente para motores a vapor de 10 unifluxo com exaustão auxiliar. O desenho pode ser empregado em motores de sincronismo fixo ou com meios adicionados para o ajuste de sincronismo, em motores a vapor de sincronismo variável.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

15 Os motores a vapor de ação simples e dupla ação têm fornecido potência para a indústria e outros usos durante um longo período de tempo. O motor a vapor de ação simples pode se assemelhar à motores de combustão interna de dois e quatro tempos em que um pistão, uma biela de conexão e uma 20 manivela são utilizados por conjunto de cilindros. Com a forma de dupla ação do motor a vapor, o movimento alternante em linha reta é descrito não somente por cada pistão, mas também por cada biela de pistão e cruzeta. O movimento é transferido da cruzeta através de uma biela de conexão à 25 manivela. A biela do pistão passa através de uma vedação na extremidade do cilindro e o vapor é levado a trabalhar no pistão acima do mesmo e também abaixo do mesmo. Isto resulta em uma ação "de um tempo". Com dois cilindros de dupla ação, somente quatro válvulas são requeridas em um motor de 30 unifluxo "pleno" de desenho convencional em comparação com as dezesseis válvulas que são requeridas para um motor de quatro tempos de oito cilindros que exerce o mesmo número de impulsos de potência por rotação.

O sistema de saída do motor de unifluxo utiliza furos no cilindro que são expostos à extremidade superior do cilindro adjacente ao pistão perto do fundo de seu curso. A mesma fileira de furos fica exposta ao fundo ou à extremidade da manivela do cilindro adjacente ao pistão perto do topo de seu curso. O comprimento do pistão adjacente à parede do cilindro é igual ou aproximadamente igual ao curso menos o diâmetro ou o comprimento dos furos de saída. (Os furos de saída no cilindro podem ser vistos em uma das fotos em exibição). O volume de folga é provido em cada extremidade do cilindro para permitir que uma compressão razoável ocorra em cada extremidade de um curso.

Um motor de semi-unifluxo é aquele em que as válvulas de saída são utilizadas para suplementar a ação dos furos de saída na parede do cilindro. Com o emprego das válvulas de saída, o ponto em que compressão começa no curso de retorno do pistão pode ser retardado. Tal característica de saída auxiliar é útil especialmente onde a exaustão ocorre à pressão atmosférica e não em um vácuo e/ou, adicionalmente, onde a composição é utilizada. Além disso, nos motores de um único cilindro que não são necessariamente de auto-partida, a exaustão auxiliar torna mais fácil a partida do motor. Isto ocorre porque é mais fácil, antes que o vapor da admissão acione o motor para girar o motor contra a compressão, uma vez que com um sistema de saída auxiliar uma compressão que age contra o pistão começa mais tarde no curso da compressão.

Em alguns dos primeiros motores de unifluxo com sistemas de saída auxiliar, o vapor de saída auxiliar ou secundário passava através das mesmas portas e passagens através das quais entrou previamente o vapor de entrada. Uma desvantagem desse desenho é que o efeito de refrigeração do vapor de saída reduzia a eficiência do motor. Em outros dos

primeiros motores de semi-unifluxo, o vapor de saída auxiliar ou secundário escapava através de portas especiais na parede do cilindro em posições entre a exaustão de unifluxo principal e as passagens de entrada, estas últimas  
5 localizadas perto das extremidades do cilindro.

Válvulas especiais, tais como válvulas de gatilho, controlavam essas passagens de saída auxiliar. Esses motores, se fossem do tipo de dupla ação, eram providos com quatro válvulas: duas para o vapor de entrada, uma em cada  
10 extremidade do cilindro, e duas para a exaustão auxiliar, uma para a parte superior do cilindro e uma para a parte inferior do cilindro. Uma desvantagem desse desenho com suas quatro válvulas mais os movimentos de válvula respectivos requeridos para a sua operação é a relativa complexidade.  
15 [Consultar Skinner. P271. "Power from Steam," R.L. Hills.]

#### TÉCNICA ANTERIOR

A patente norte-americana n°. 2.688.955 (Ricardo) apresenta um motor a pressão de fluido de um desenho de unifluxo. No entanto, Ricardo parece principalmente  
20 preocupado somente com o controle do ponto de interrupção do vapor de entrada. Ao fazer isso, Ricardo apresenta o uso de duas válvulas em série e emprega tipos particulares de mecanismos de acionamento. No entanto, Ricardo não fornece nenhuma exaustão auxiliar.

25 A patente norte-americana n°. 3.651.641 (Ginter) descreve um sistema de motor e um termogerador para o mesmo. Ginter, ao apresentar um sistema de válvulas, parece estar principalmente preocupado com um motor de combustão interna com refrigeração interna a água e não é descrita nenhuma  
30 porta de saída de unifluxo e nenhuma porta de saída auxiliar.

A patente norte-americana n°. 3.967.525 (Rosansky), embora indique que o dispositivo refere-se a motores a vapor

de unifluxo que têm um novo meio de válvula para controlar a introdução do vapor nos cilindros, não está relacionada com a exaustão auxiliar.

A patente norte-americana n°. 3.991.574 (Frazier) descreve um sistema de saída de unifluxo em uma estrutura bastante complexa. No entanto, Frazier não apresenta o emprego de uma exaustão [de unifluxo] auxiliar.

A patente norte-americana n°. 3.788.193 (O'Conner) descreve uma válvula de corredeira do tipo de carretel para controlar a admissão e a exaustão [de unifluxo] auxiliar. No entanto, O'Conner requer o emprego de um sistema complexo de cames acionados para operar a válvula descrita. O'Conner apresenta um sistema acionado por came duplo complexo, em que os cames têm ascensão e queda tal como em sistemas "desmodrômicos" com propulsores de corrente complexos para obter o sincronismo variável das válvulas. Na posição mediana da válvula de corredeira, parece que as portas de entrada e de saída auxiliar estão fechadas. O "sincronismo" variável do motor ou os eventos de válvula são controlados por mudanças de fase em suas posições relativas dos cames duplos e também com os deslocamentos angulares dos eixos de cames com o acionamento de corrente "variável".

Dessa maneira, existe uma necessidade quanto a um sistema de válvulas de saída auxiliar aperfeiçoado nos motores a vapor com sincronismo fixo que empregue uma operação mecânica simples para obter o resultado desejado. Tal dispositivo deve utilizar o movimento harmônico simples de um excêntrico simples e deve conferir os eventos de válvula requeridos através da seleção cuidadosa ou do desenho das "dobras" de entrada e de saída da bobina requeridas ou o raio excêntrico, e também a relação de fases entre o acionamento de válvula excêntrica e a manivela. Adicionalmente, tal dispositivo e sistema devem ser

facilmente adaptáveis aos motores a vapor de sincronismo variável.

Com esse desenho, os eventos de válvula podem ser trabalhados utilizando diagramas de válvulas convencionais, por exemplo, o "Diagrama de Válvula Bilgrams". Adicionalmente, tal desenho deve controlar a exaustão auxiliar de uma maneira similar ao motor a vapor convencional que escapa através das portas de entrada/exaustão comuns. Ao empregar tal controle, a exaustão auxiliar deve então ser comunicada através das portas e passagens separadas das passagens de entrada que podem ser consideradas como estando na tradição de unifluxo correta. A exaustão de unifluxo central principal também deve ser utilizada.

Conforme pode ser visto e imediatamente concluído pelos elementos versados na técnica, a presente invenção também pode ser empregada, caso desejado, para obter o sincronismo variável de válvula utilizando engrenagens de válvulas convencionais, tais como o elo de Stephenson, o movimento de elo de Allan, a engrenagem de válvula de Joy, Walschaert, etc. Isto permite a operação para diante e para trás mais as mudanças de interrupção.

#### DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

O dispositivo descrito consiste em um sistema de válvula e exaustão auxiliar aperfeiçoado quando empregado e resulta em um motor a vapor de alta eficiência ou um motor a gás comprimido. Para o sincronismo fixo, tal como pode ser utilizada para um motor estacionário, uma realização preferida utiliza o movimento para a válvula de correção no movimento harmônico derivado de um excêntrico simples e uma biela de conexão e obtém os eventos de válvula requeridos através da seleção cuidadosa ou desenho e funções interrelacionadas da admissão requerida da bobina, e

"dobras" da exaustão auxiliar, e o raio excêntrico e a relação de fases entre o excêntrico e a manivela. A válvula de corredeira deve ser adaptada para se mover em uma direção controlada por um excêntrico ajustado entre 90 e 180 graus adiante da manivela que controla o pistão. O procedimento do desenho para o sincronismo do evento de válvula é similar àquele de uma válvula de corredeira de entrada externa que não de unifluxo convencional ou um outro motor de válvula de corredeira. Os diagramas de válvulas convencionais, tal como o diagrama de Válvula de Corredeira de Reuleaux, podem ser utilizados para ajudar no desenho da presente invenção.

Deve ser observado que o dispositivo tal como aqui descrito apresenta um emprego para o uso em combinação com um motor de sincronismo fixo para facilitar a ilustração das novas propriedades do dispositivo e a grande utilidade propiciada nos motores a vapor ou ar comprimido. No entanto, os elementos versados na técnica irão sem nenhuma dúvida concluir que a inclusão de um meio para variar o sincronismo do motor, tal como um eixo de cames, pode ser adicionado ao desenho aqui apresentado, desse modo obtendo um motor de sincronismo variável com uma maior eficiência, e todas tais modificações são previstas como estando enquadradas dentro do âmbito da presente invenção.

As presentes realizações propiciam o controle para diante e para trás e mudança de interrupção para facilitar as partidas e obter a operação normal a interrupções iniciais mais eficientes tal como é normalmente requerido para um motor móvel. Outra vez, os mecanismos de acionamento de válvula de corredeira convencionais, tais como o Movimento de Elo de Stephenson e a Engrenagem de Válvula de Walschaert, podem ser utilizados para acionar as válvulas da presente invenção.

A realização também apresenta a partida fácil

embutida com baixa compressão mais a exaustão auxiliar defasada sob mais carga e velocidade. Isto é obtido com a área das portas de saída auxiliar desenhadas de modo que, na partida e a velocidades lentas, o fluxo de vapor seja adequado para manter a pressão de saída do cilindro perto da pressão de descarga da tubulação de saída. Isto ajuda com a partida fácil do motor e resulta em um funcionamento suave a baixas velocidades. No entanto, com velocidades maiores e aberturas maiores do estrangulador, mais vapor irá passar através do motor. Conseqüentemente, irá ocorrer uma queda de pressão maior através das portas de saída auxiliar com a proporção da queda de pressão dependendo das áreas de fluxo. Estas últimas são desenhadas de modo a obter a medição desejada dos fluxos de vapor. Isto irá resultar em pressões mais elevadas do cilindro e em pressões mais elevadas da compressão, isto é, o motor irá funcionar mais como um tipo de "unifluxo pleno" e uma eficiência maior pode ser obtida.

O desenho acima fornece um dispositivo que é muito mais simples do que os sistemas alternativos de controle da extensão e do sincronismo de abertura das portas de saída auxiliar. Este último tipo mais complicado de arranjo pode ser ativado pelos dispositivos sensíveis à velocidade do motor e/ou à quantidade de vapor que flui através do motor.

As funções da válvula para o controle do vapor de entrada e do vapor de saída auxiliar são providas por uma válvula de corrediça, de preferência, do tipo de válvula de corrediça. Os desenhos da válvula de corrediça eram normalmente utilizados em tipos convencionais de motores a vapor de contrafluxo, mas no dispositivo e no método aqui descritos a válvula é utilizada de uma maneira diferente de acordo com o princípio de unifluxo. De acordo com esse princípio, uma área da válvula controla uma função do vapor da entrada e uma área diferente da válvula controla uma

função de saída auxiliar. As duas áreas controlam o fluxo de vapor através de portas e passagens de entrada e exaustão auxiliar separadas. Desse modo, os fluxos de vapor de entrada quente e de vapor de saída relativamente mais fresco são mantidos separados. Uma única válvula de correção pode ser utilizada para controlar o vapor de entrada e de saída auxiliar em um motor de ação simples e também em um motor de dupla ação.

No dispositivo aqui descrito e apresentado, a simplicidade do desenho de válvula de correção é mantida. A válvula de correção pode ser acionada pela engrenagem de válvula que confere à válvula o movimento harmônico simples ou uma aproximação a este. A engrenagem de válvula, tal como nos motores a vapor convencionais, pode ser desenhada para propiciar a operação reversa mais mudanças na interrupção. Um sistema de válvula e acionamento similar àquele aqui descrito é apropriado para ser utilizado em um motor sem portas de saída de "unifluxo" centrais que são descobertas pelo pistão perto das extremidades de seu curso. Neste caso, as exaustões "auxiliares" aqui descritas serão as exaustões principais.

Com respeito à descrição acima, então deve ser concluído que as relações dimensionais ideais para as partes da invenção, para incluir variações no tamanho, nos materiais, no formato, na forma, na função e na maneira de operação, na montagem e no uso, são considerados imediatamente aparentes e óbvios ao elemento versado na técnica, e todas as relações equivalentes àquelas ilustradas nos desenhos e descritas no relatório descritivo devem ser abrangidos pela presente invenção. Portanto, o sumário antecedente é considerado apenas como ilustrativo dos princípios da invenção. Além disso, uma vez que numerosas modificações e mudanças irão ocorrer imediatamente aos

elementos versados na técnica, não se deseja limitar a invenção à construção e à operação exatas mostradas e descritas e, conseqüentemente, todas as modificações e equivalentes apropriados podem ser recorridos como enquadrados dentro do âmbito da invenção.

Conseqüentemente, o objetivo da presente invenção aqui reivindicado consiste na apresentação de um motor a vapor que tem um desenho de válvula de correção aperfeiçoada e cilindro impulsor em que uma área da válvula de correção controla uma função de vapor de entrada e uma área diferente da válvula controla uma função de saída auxiliar.

Um outro objetivo da presente invenção consiste na apresentação do motor a vapor descrito em que duas áreas da válvula de correção propiciam o controle de operação aperfeiçoado do fluxo de vapor através de portas e passagens de entrada e de saída auxiliar separadas posicionadas adjacentes entre si.

Um outro objetivo da presente invenção consiste na apresentação de um motor a vapor aperfeiçoado que propicia um controle da válvula de correção da operação global que é muito mais simples do que os sistemas alternativos de controle da extensão e do sincronismo de abertura das portas de saída auxiliar.

Estes e outros objetivos da presente invenção serão divulgados na seguinte parte do relatório descritivo, em que a descrição detalhada presta-se à finalidade de descrever completamente a invenção sem colocar limitações à mesma.

#### BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS DOS DESENHOS

A Figura 1 mostra uma vista seccional do dispositivo que caracteriza um arranjo de cilindro para um motor a vapor de unifluxo do tipo de dupla ação.

A Figura 2a ilustra o novo desenho que mostra o

motor da Figura 1, mostrando as dobras da válvula do presente dispositivo.

A Figura 2b mostra a técnica anterior na forma de um desenho de válvula para um motor a vapor que não de unifluxo convencional e a dobra de entrada convencional e uma sua dobra de saída.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS REALIZAÇÕES PREFERIDAS DO  
DISPOSITIVO DESCRITO

A Figura 1 mostra o arranjo de cilindro para uma realização do dispositivo para ser empregado com um motor a vapor de unifluxo de ação dupla que inclui o novo desenho de válvula aqui apresentado e descrito, o qual, utilizado conjuntamente com um mecanismo de acionamento de válvula harmônico convencional, forma a parte principal da presente invenção. Não é mostrada caixa de manivela que contém a biela de conexão, a cruzeta, o movimento da válvula e outras peças correspondentes do motor para que o dispositivo descrito seja adaptado para acoplamento. Estas últimas peças podem ser convencionais no desenho.

As peças principais mostradas são o cilindro 1, a caixa 2 da válvula, e o pistão 3, que deve ser melhor provido com anéis de pistão (não mostrados). Na Figura 1 também são mostradas a biela 4 do pistão e a válvula de corredeira 5, mostrando a superfície exterior contínua para entrar em contato com a caixa da válvula e que também deve ser provida com anéis de vedação, mas que não são mostrados. O número 6 ilustra a cabeça do cilindro e a tampa da caixa da válvula é mostrada como o número 7. O conjunto de vedação da biela do pistão é identificado pelo número 8 e o número 9 representa o conjunto de vedação da biela da válvula.

No arranjo preferido do dispositivo descrito conforme mostrado, a caixa 2 da válvula é adaptada para a admissão exterior. Duas portas de entrada de vapor são

mostradas como números 10 e 11 e a porta de saída é mostrada como número 12. A passagem de vapor de entrada superior 13 do cilindro é mostrada na área superior do cilindro adjacente à passagem de vapor de saída auxiliar superior 14 do cilindro.

Em uma seção central do cilindro 1, ficam as portas de unifluxo do cilindro ou de vapor de saída centrais 15. Em uma extremidade inferior do cilindro 1, fica a passagem de vapor de saída auxiliar inferior 16 do cilindro e a passagem de vapor de entrada inferior 17 do cilindro. Deve ser observado que as passagens de entrada de vapor 13 e 17 e as portas de saída de vapor 14 e 16, embora ilustradas como passagens simples, podem ser uma ou uma pluralidade de passagens para propiciar a comunicação de volume requerida. Também deve ser observado que o uso dos termos superior e inferior é para fins de conveniência e os elementos versados na técnica irão concluir que o posicionamento e a operação de tais motores são possíveis mediante o uso de maneiras diferentes de posicionar os componentes aqui descritos. Portanto, a invenção aqui descrita e apresentada pode ser empregada para os motores a vapor de qualquer posição e ângulo de operação.

Na posição mostrada no desenho da Figura 1, o pistão 3 é mostrado como se estivesse se movendo para baixo rumo à extremidade inferior do cilindro 1, e a válvula de corredeira 5 estivesse se elevando simultaneamente na direção oposta do pistão 3. A parte superior da válvula de corredeira 5 na face 18 está se movendo se afastando do pistão 3, e acabou de interromper o suprimento de vapor através da entrada de vapor superior 13 para a parte superior do cilindro 1 e para o topo do pistão 3 que continua a se deslocar para baixo sob pressão do vapor em expansão na parte superior do cilindro 1. O comprimento da borda lateral

contínua do pistão superior 27 da válvula de corredeira 5 e a velocidade da válvula de corredeira 5 no movimento recíproco para o pistão 3 durante cada ciclo do motor determinam a duração de tempo que irá manter essa corte do vapor, 5 contanto que cubra a entrada 13. O vapor sob o pistão 3 na parte inferior do cilindro 1 está escapando através da passagem de saída inferior 16 e para fora da porta de saída 12, até o corte pelo pistão 3 se movendo para baixo em que a borda lateral contínua do pistão cobre a passagem de saída 10 16. Neste ponto no sincronismo do dispositivo, a compressão do vapor residual na parte inferior do cilindro 1, sob o pistão 3, irá então começar.

Quando o pistão 3 alcança o fundo de seu curso, o vapor acima do pistão 3 na parte superior do cilindro 1 irá 15 escapar através das portas de unifluxo ou de saída centrais 15. O lado do pistão superior 27 da válvula de corredeira 5 limitado pela face inferior 19 irá descobrir o seu acoplamento vedado sobre a porta de saída superior auxiliar 14 que irá exalar o vapor de saída, também esvaziando desse 20 modo a parte superior do cilindro 1 através de duas rotas de saída, aumentando a eficiência desta operação. Foi verificado através de experimentação que a área agregada total de cada conjunto de portas de saída 14 e 16, pode ser ajustada para fornecer um meio para o fluxo de vapor medido 25 tal que o fluxo seja adequado para reduzir significativamente a contrapressão somente a baixas velocidades, ao passo que a umas velocidades mais elevadas e em aberturas maiores do estrangulador o motor irá operar de maneira mais similar àquela de um motor de unifluxo pleno. 30 Isto pode ser obtido através do ajuste dos tamanhos das portas de saída de modo que o volume da exaustão exalado a velocidades mais baixas do motor que está sendo construído para ser usado às velocidades e cargas desejadas tenha a

contrapressão reduzida desejada às baixas velocidades determinadas.

A válvula de corredeira 5 irá descobrir a entrada de vapor inferior 17 e permitir a admissão do vapor depois da face inferior de elevação 20 no fundo do segundo pistão ou pistão inferior 25 oposto ao pistão superior 27, e a comunica ao lado de baixo do pistão 3. O pistão 3 irá então começar a se elevar da força do vapor. Na ação recíproca, a válvula de corredeira 5 com o primeiro pistão ou pistão superior 27 e o segundo pistão ou pistão inferior 25 acoplados operativamente pela biela 28 da válvula a uma distância operativa, começa agora a descer, e a válvula de corredeira 5 da extremidade inferior limitada pela face 20 do pistão inferior 25 passa pelas passagem de vapor de entrada inferior 17 em que a borda lateral contínua do pistão inferior 25 veda a passagem de vapor de entrada inferior 17 e causa o corte do vapor comunicado à extremidade inferior do cilindro 1. A duração do corte é determinada pelo comprimento da superfície lateral do pistão inferior 25 na mesma maneira da operação de vedação do pistão superior 27 combinada com a velocidade da biela 28 da válvula. O pistão 3 está agora se movendo para cima da força do vapor na extremidade inferior do cilindro 1, e a válvula de corredeira 5 está descendo simultaneamente na direção oposta. Este ciclo recíproco continua agora similarmente àquele descrito acima, mas para um curso de potência "para cima" do pistão 3, e não para um curso de potência "para baixo".

A Figura 2a e a Figura 2b dos desenhos ilustram o aperfeiçoamento do dispositivo descrito e da operação em relação ao desenho de válvula convencional para o motor de unifluxo descrito pelo emprego das exaustões auxiliares 14 e 16, em comparação com o desenho de válvula para um motor convencional com válvulas de corredeira de entrada externas

tal como mostrado na Figura 2b. Na Figura 2a também está mostrada a dobra de entrada singular 21 e a dobra de saída auxiliar de unifluxo 22 do dispositivo descrito que é propiciada pelo comprimento da parede lateral contínua do pistão no cilindro superior 27 e no cilindro inferior 25. As paredes laterais contínuas de ambos os cilindros superior e inferior da válvula de correção 5 cobrem as suas respectivas portas de entrada e exaustão adjacentes durante cada ciclo por um período de dobra determinado pelo comprimento de cada um dos dois cilindros da válvula de correção 5 que são acoplados operativamente pela biela 28 da válvula entre eles e definem desse modo a dobra de entrada 21 e a dobra de saída 22 mostradas na Figura 2a.

A Figura 2b, ao contrário, mostra a grande proximidade da dobra de entrada 21 e da dobra de saída 23 convencional em um motor a vapor que não é de unifluxo e na duração curta entre elas e as limitações no ajuste. Ao empregar o dispositivo descrito, a parte de diâmetro pleno de cada bobina é estendida de modo a controlar o fluxo de vapor de saída de maneira separável através das portas de saída auxiliar e não através das portas de entrada e de saída comuns tal como nos desenhos convencionais. O desenho apresentado também não requer nenhuma came, corrente, ou válvulas especiais em sua conexão da válvula de correção 5 ao sistema de controle. O desenho pode ser executado utilizando diagramas de válvulas convencionais que incorporam especificações para o raio excêntrico e a diferença de fase excêntrica com a manivela do motor.

Embora a invenção tenha sido aqui descrita e apresentada com respeito às suas realizações particulares, deve-se ter em mente que várias mudanças e modificações podem ser feitas na mesma sem que se desvie do caráter e do âmbito da invenção. Embora a invenção conforme mostrada nos

desenhos e aqui descrita em detalhes descreva arranjos de elementos de construção e configuração particulares para ilustrar as realizações preferidas da estrutura e do método de operação da presente invenção, deve ficar compreendido, 5 no entanto, que os elementos da construção e configuração diferentes e outros arranjos dos mesmos, que não aqueles ilustrados e descritos, podem ser empregados de acordo com o caráter da presente invenção. Toda e qualquer de tais mudanças, alterações e modificações, tal como dever ocorrer 10 aos elementos versados na técnica, são consideradas como enquadradas dentro do âmbito da presente invenção conforme definido amplamente nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE VÁLVULA E EXAUSTÃO AUXILIAR PARA MOTORES A VAPOR DE ALTA EFICIÊNCIA, MOTORES A AR COMPRIMIDO OU MOTORES A GÁS COMPRIMIDO, caracterizado pelo fato de  
5 compreender:

um pistão adaptado para a alternância em ciclos, dentro de um cilindro;

em que o dito pistão tem uma primeira extremidade, e uma segunda extremidade, e uma parede lateral do pistão  
10 que se comunica entre elas;

o dito pistão é unido a uma biela adaptada para a comunicação operativa com um impulsor;

o dito cilindro tem uma primeira parte de extremidade em um lado do dito pistão e uma segunda parte de  
15 extremidade no lado oposto do dito pistão;

uma primeira porta de entrada que se comunica com o dito cilindro na dita primeira parte de extremidade, e uma segunda porta de entrada que se comunica com o dito cilindro na dita segunda parte de extremidade;

20 uma primeira porta de saída que se comunica com a dita primeira parte de extremidade do dito cilindro adjacente à dita primeira porta de entrada;

uma segunda porta de saída que se comunica com a dita segunda parte de extremidade do dito cilindro adjacente  
25 à dita segunda porta de entrada;

um cilindro da válvula adjacente ao dito cilindro, sendo que o dito cilindro da válvula tem portas de entrada de vapor que se comunicam com ele na primeira e segunda extremidades e também tem uma porta de saída que se comunica  
30 com ele em uma seção central;

uma válvula de corrediça acoplada de maneira deslizável no dito cilindro da válvula;

em que a dita válvula de corrediça tem um primeiro

cilindro de corredeira e um segundo cilindro de corredeira acoplado ao dito primeiro cilindro de corredeira por uma distância fixa do mesmo que define uma folga entre eles,

o dito primeiro cilindro de corredeira tem uma superfície superior, uma superfície inferior, e uma superfície de parede lateral que se comunica entre elas, definindo um primeiro comprimento,

o dito segundo cilindro de corredeira tem uma superfície superior, uma superfície inferior, e uma segunda superfície de parede lateral que se comunica entre elas, definindo um segundo comprimento,

em que a dita primeira porta de entrada a dita primeira porta de saída se comunicam com o dito cilindro da válvula em uma primeira distância entre elas;

a dita segunda respectiva porta de entrada e a dita segunda porta de saída se comunicam com o dito cilindro da válvula em uma segunda distância entre elas;

a dita válvula de corredeira se translada em um movimento alternante em relação ao dito pistão durante cada ciclo de operação do dito motor a vapor; e

em que o vapor é comunicado à dita primeira parte de extremidade e à dita segunda parte de extremidade do dito cilindro através da primeira e da segunda portas de entrada, e escapa através das respectivas primeira e segunda portas de saída separadas do dito cilindro durante a dita operação, pelas respectivas durações de tempo total determinadas pela dita válvula de corredeira.

2. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente:

uma porta de saída central que se comunica entre uma parte central do dito cilindro e o dito cilindro da válvula;

em que a dita parede lateral do pistão propicia um acoplamento vedado na dita porta de saída central durante partes de cada dito ciclo; e

5 a dita porta de saída central provê um segundo meio para exalar o vapor do dito cilindro durante as partes de saída de cada ciclo determinado pela duração quando a dita parede lateral do pistão desacopla do dito acoplamento vedado.

10 3. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

o dito primeiro comprimento define uma dobra de entrada e uma dobra de saída nas ditas primeira porta de entrada e primeira porta de saída; e

15 o dito segundo comprimento determina uma dobra de entrada e uma dobra de saída nas ditas segunda porta de entrada e segunda porta de saída;

em que o sincronismo de eventos de válvula de entrada e de saída, quando utilizado conjuntamente com a engrenagem de válvula harmônica similar àquela utilizada com os motores de válvula de corredeira de entrada externos convencionais.

20 4. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

o dito primeiro comprimento define uma dobra da entrada e uma dobra de saída nas ditas primeira porta de entrada e primeira porta de saída; e

30 o dito segundo comprimento determina uma dobra de entrada e uma dobra de saída nas ditas segunda porta de entrada e segunda porta de saída;

em que o sincronismo de eventos de válvulas de entrada e de saída, quando utilizado conjuntamente com a engrenagem de

válvula harmônica, é similar àquele utilizado com os motores de válvula de corredeira de admissão externos convencionais.

5. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

o dito primeiro comprimento é mais longo do que a dita primeira distância;

o dito segundo comprimento que é mais longo do que a dita segunda distância;

10 por meio do que a dita primeira porta de entrada e a dita primeira porta de saída são vedadas simultaneamente pela dita primeira superfície lateral por uma duração de tempo durante cada ciclo do dito motor; e

15 a dita segunda porta de entrada e a dita segunda porta de saída são vedadas simultaneamente pela dita superfície lateral por uma duração do tempo durante cada ciclo do dito motor.

6. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

o dito primeiro comprimento é mais longo do que a dita primeira distância;

o dito segundo comprimento é mais longo do que a dita segunda distância;

25 por meio do que a dita primeira porta de entrada e a dita primeira porta de saída são vedadas simultaneamente pela dita primeira superfície lateral por uma duração de tempo durante cada ciclo do dito motor; e

30 a dita segunda porta de entrada e a dita segunda porta de saída são vedadas simultaneamente pela dita segunda superfície lateral por uma duração de tempo durante cada ciclo do dito motor.

7. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a

reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

o dito primeiro comprimento é mais longo do que a dita primeira distância;

5 o dito segundo comprimento é mais longo do que a dita segunda distância;

por meio do que a dita primeira porta de entrada e a dita primeira porta de saída são vedadas simultaneamente pela dita primeira superfície lateral por uma duração de  
10 tempo durante cada ciclo do dito motor; e

a dita segunda porta de entrada e a dita segunda porta de saída são vedadas simultaneamente pela dita segunda superfície lateral por uma duração de tempo durante cada ciclo do dito motor.

15 8. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

o dito primeiro comprimento é mais longo do que a dita primeira distância;

20 o dito segundo comprimento é mais longo do que a dita segunda distância;

por meio do que a dita primeira porta de entrada e a dita primeira porta de saída são vedadas simultaneamente pela dita primeira superfície lateral por uma duração de  
25 tempo durante cada ciclo do dito motor; e

a dita segunda porta de entrada e a dita segunda porta de saída são vedadas simultaneamente pela dita segunda superfície lateral por uma duração de tempo durante cada ciclo do dito motor.

30 9. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

a dita primeira porta de saída tem um tamanho

determinado para exalar vapor da mesma a uma primeira taxa determinada;

a dita segunda porta de saída tem um tamanho determinado para exalar vapor da mesma a uma segunda taxa determinada; e

a dita primeira e a dita segunda taxas determinadas propiciam desse modo um meio para o fluxo de vapor de saída medido para reduzir significativamente a contrapressão somente a baixas velocidades do dito motor.

10 10. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

a dita primeira porta de saída tem um tamanho determinado para exalar o vapor da mesma a uma primeira taxa determinada;

a dita segunda porta de saída tem um tamanho determinado para exalar o vapor da mesma a uma segunda taxa determinada; e

20 a dita primeira e a dita segunda taxas determinadas propiciam desse modo um meio para o fluxo de vapor de saída medido para reduzir significativamente a contrapressão somente a baixas velocidades do dito motor.

25 11. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

a dita primeira porta de saída tem um tamanho determinado para exalar o vapor da mesma a uma primeira taxa determinada;

30 a dita segunda porta de saída tem um tamanho determinado para exalar o vapor da mesma a uma segunda taxa determinada; e

a dita primeira e a dita segunda taxas determinadas propiciam desse modo um meio para o fluxo de vapor de saída

medido para reduzir significativamente a contrapressão somente a baixas velocidades do dito motor.

12. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

a dita primeira porta de saída tem um tamanho determinado para exalar o vapor da mesma a uma primeira taxa determinada;

a dita segunda porta de saída tem um tamanho determinado para exalar o vapor da mesma a uma segunda taxa determinada; e

a dita primeira e a dita segunda taxas determinadas propiciam desse modo um meio para o fluxo de vapor de saída medido para reduzir significativamente a contrapressão somente a baixas velocidades do dito motor.

13. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

a dita primeira porta de saída tem um tamanho determinado para exalar o vapor da mesma a uma primeira taxa determinada;

a dita segunda porta de saída tem um tamanho determinado para exalar o vapor da mesma a uma segunda taxa determinada; e

a dita primeira e a dita segunda taxas determinadas propiciam desse modo um meio para o fluxo de vapor de saída medido para reduzir significativamente a contrapressão somente a baixas velocidades do dito motor.

14. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

a dita primeira porta de saída tem um tamanho determinado para exalar o vapor da mesma a uma primeira taxa

determinada;

a dita segunda porta de saída tem um tamanho determinado para exalar o vapor da mesma a uma segunda taxa determinada; e

5 a dita primeira e a dita segunda taxas determinadas propiciam desse modo um meio para o fluxo de vapor de saída medido para reduzir significativamente a contrapressão somente a baixas velocidades do dito motor.

10 15. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

o dito motor tem uma duração de tempo fixa de cada ciclo.

15 16. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

o dito motor tem uma duração de tempo variável de cada ciclo.

20 17. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

o dito motor tem uma duração de tempo fixa de cada ciclo.

25 18. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

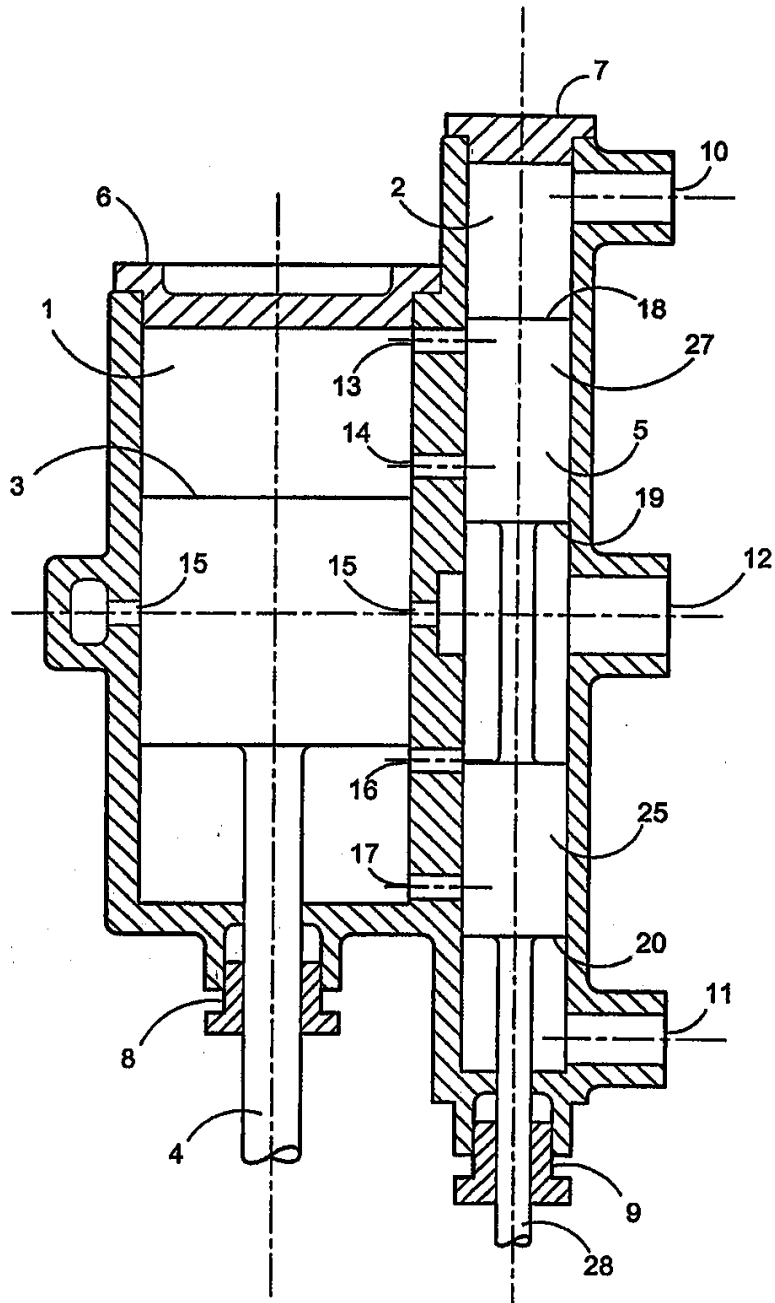
o dito motor tem uma duração de tempo variável de cada ciclo.

30 19. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

o dito motor tem uma duração de tempo fixa de cada ciclo.

20. SISTEMA DE VÁLVULA, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que, adicionalmente:

o dito motor tem uma duração de tempo variável de 5 cada ciclo.



2/3

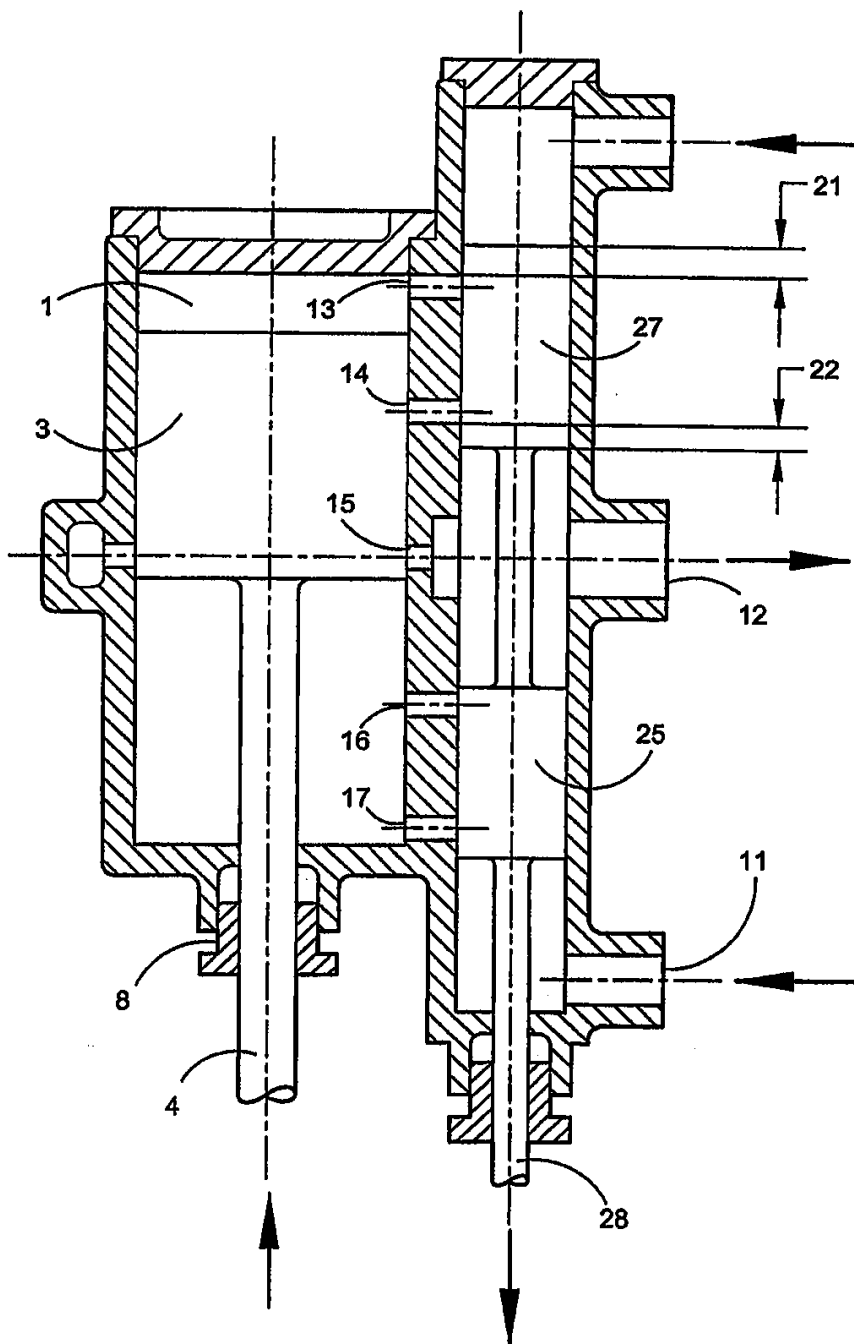
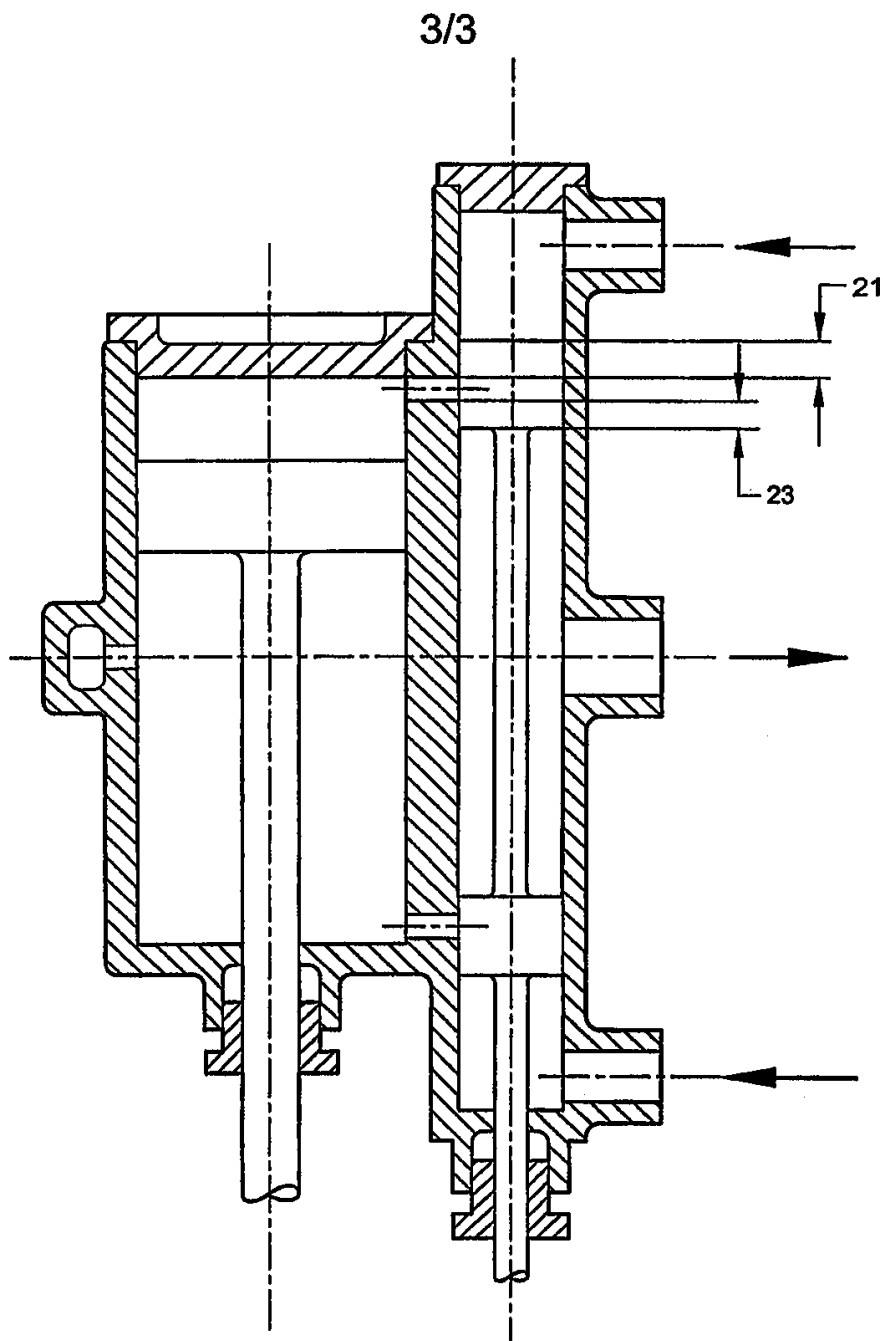


FIG. 2a



(PRIOR ART)

FIG. 2b