



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

(21) **PI0902232-5 A2**

(22) Data de Depósito: 03/06/2009  
(43) Data da Publicação: 01/03/2011  
(RPI 2095)



\* B R P I 0 9 0 2 2 3 2 A 2 \*

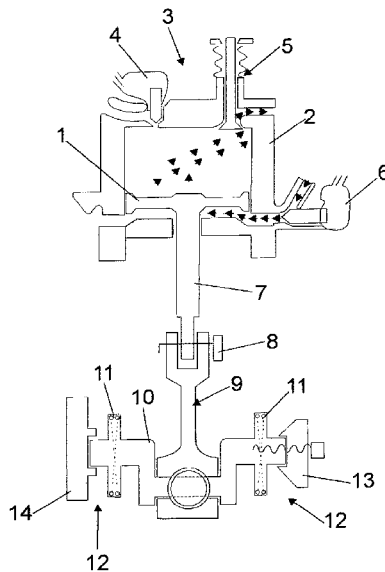
(51) *Int.Cl.:*  
F03G 7/00

(54) Título: **APERFEIÇOAMENTO EM MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO**

(73) Titular(es): Antônio Dariva

(72) Inventor(es): Antônio Dariva

(57) Resumo: APERFEIÇOAMENTO EM MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO compreendido por um bloco do motor formado a partir de um pistão alojado em uma camisa, cuja secção superior detém um bico injetor primário, ladeado por uma válvula de saída, enquanto lateralmente verifica-se um bico injetor secundário, sendo o braço do pistão fixado através de um pino na biela acoplada a um eixo excêntrico, apoiado sobre rolamentos, enquanto os extremos são acoplados a uma polia e um volante de inércia, sendo o motor de duplo estagio composto por uma biela triangular, fixado através de um pino a um pistão que desliza no interior de uma camisa, sobre e sob a qual verifica-se um canal entrada de pressão e de saída, dita biela detém na secção inferior um eixo excêntrico.





PI0902232-5

“APERFEIÇOAMENTO EM MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTAGIO”.

Refere-se o presente pedido de patente de invenção a um “APERFEIÇOAMENTO EM MOTOR A AR COMPRIMIDO COM  
5 DUPLO ESTAGIO”, que visa proporcionar um motor ar comprimido com duplo estágio de força motriz, que visa um novo sistema de explosão com duplo estágio de força, onde temos um pistão a cada giro de 360 graus do eixo excêntrico, que correspondente a duas câmaras de pressão de ar, sendo uma câmara superior e uma câmara inferior.

10 Vários são os tipos de motores utilizados para locomoção de veículos. A maioria dos automóveis utiliza um motor de combustão interna a gasolina. Na câmara de combustão do motor, uma mistura de vapor de gasolina e ar é comprimida e inflamada por uma centelha das velas. Os gases produzidos se expandem realizando o trabalho e, em seguida, são  
15 eliminados pelo escapamento, completando um ciclo que se repete.

Um motor que utiliza a gasolina como combustível realiza trabalho queimando uma mistura de vapor de gasolina e ar dentro de um cilindro. Por esta razão, é também chamado de motor de combustão interna. Quando a mistura de ar com combustível queima, formam-se gases quentes.  
20 Estes se expandem rapidamente e empurram as partes interiores do motor, fazendo-as mover. Este movimento pode rodar hélices, ou operar máquinas. A potência de um motor à explosão, isto é, o trabalho que pode produzir, é geralmente expressa em cavalos-vapor ou watts.

Os motores à explosão são compactos e leves comparativamente a  
25 sua potência, isto faz com que sejam mais usados em veículos, automóveis, cortadores de grama, motocicletas, ônibus, aviões e pequenos barcos. Os motores à explosão também podem funcionar como usinas elétricas portáteis

- por exemplo, para fornecer energia para acionar bombas e outras máquinas em fazendas.

Existem dois tipos principais de motores à explosão: motores de movimento alternado ou motores alternativos e motores rotativos. Os motores alternativos possuem êmbolos que se movem para cima e para baixo ou para frente e para trás. Uma parte chamada virabrequim transforma este movimento alternado em movimento circular, giratório, que aciona rodas. Um motor rotativo, conhecido também como motor Wenkel, utiliza rotores no lugar de êmbolos. Os rotores produzem diretamente o movimento giratório.

Os motores à explosão alternativos são classificados (1) pelo número de tempos ou percurso do êmbolo em cada ciclo, (2) pelo tipo de compressão, (3) pelo modo em que são refrigerados, (4) pelo arranjo de suas válvulas, (5) pelo arranjo de seus cilindros e (6) pela maneira com são alimentados com ar e combustível.

Os motores à explosão operam em um ciclo de dois tempos ou de quatro tempos. Um ciclo, ou modo de funcionamento do motor, significa os passos que devem ser repetidos para a combustão da mistura ar - combustível nos cilindros. Os tempos são os movimentos de vaivém dos êmbolos. Um motor de quatro tempos tem um ciclo composto dos tempos de admissão ou de aspiração; compressão; combustão ou explosão; e expulsão ou escapamento dos gases. Em um motor com ciclo de dois tempos, o ciclo se opera combinando os tempos de admissão e compressão ao da explosão, ao fim do tempo de explosão. Ainda que os motores de dois tempos tenham baixa eficiência, são mais simples de construir e de menor custo do que um motor de quatro tempos e são empregados onde abaixo custo é importante, como, por exemplo, em um cortador de grama.

Um motor de dois tempos desenvolve mais potência em relação ao peso e dimensão do que o motor de quatro tempos. Cada cilindro, em um motor de dois tempos, produz uma explosão a cada volta do virabrequim. Mas em um motor de quatro tempos, um cilindro produz uma explosão, uma volta sim, outra não do virabrequim. Quando um êmbolo se move de baixo para cima em um cilindro, comprime a mistura de ar e gasolina na câmara de combustão. Um número conhecido como razão de compressão, indica proporção da mistura comprimida. Um motor de alta compressão pode ter uma razão de compressão de dez para um. Tal motor comprime a mistura a 1/10 do seu volume original. Um motor de baixa compressão tem uma razão de oito para um.

Os motores de alta compressão queimam a gasolina com mais eficiência que os de baixa compressão. Entretanto, os motores de alta compressão necessitam de gasolina com alto índice de octana. A maioria das gasolinas de alto índice de octana contém aditivos de chumbo, que danificam os aparelhos denominados conversores catalíticos, colocados no sistema de exaustão a fim de remover poluentes. No início da década de 1970, por esta e outras razões, os fabricantes reduziram as razões de compressão - e a necessidade de octanagem - dos motores de veículos.

No primeiro estágio do ciclo de combustão, chamado indução, o ar é aspirado para o interior do cilindro, penetrando nele através da válvula de entrada.

Durante o segundo estágio, a compressão, o pistão sobe e comprime o ar dentro do cilindro, em proporção muito mais elevada do que num motor a gasolina comum.

Na ignição, o combustível é injetado no ar comprimido a alta temperatura, entrando em combustão espontânea e forçando o movimento

do pistão para baixo.

No último estágio, denominado exaustão, os gases que se formaram na fase anterior são expelidos do interior do cilindro pelo movimento ascendente do pistão.

5 No motor a diesel a descida do pistão não aspira a mistura de combustível; somente ar puro entra no cilindro. E, quando o pistão se desloca para cima, apenas esse ar sofre compressão. A compressão interna no cilindro atinge um grau muito mais elevado que nos motores a gasolina - suas taxas de compressão vão de 14:1 a 25:1. Em conseqüência, a  
10 temperatura do ar comprimido eleva-se consideravelmente, chegando a ultrapassar os 700°. À medida que o pistão se aproxima do limite máximo de seu curso, um fino jato de combustível é impulsionado para o interior do cilindro. Devido à alta compressão, o ar fica tão quente que, ao receber o combustível, faz este entrar em combustão espontânea, dispensando a  
15 presença da vela de ignição (ou ignição eletrônica).

Como no motor a diesel o volume de ar aspirado para o interior do cilindro é sempre o mesmo, a velocidade da máquina é controlada apenas pela quantidade de combustível fornecida pelo injetor.

O motor a diesel permite adaptações para funcionar com  
20 praticamente qualquer tipo de combustível, desde os óleos vegetais, até o gás natural e a gasolina de alta octanagem; porém, o mais comum e adequado é o óleo diesel destilado do óleo mineral cru. O óleo diesel é mais volátil que a gasolina e seu ponto de combustão situa-se aproximadamente a 75°C.

25 Metade do petróleo consumido no Brasil se destina ao transporte terrestre em que menos de 20% da energia é efetivamente usada e o restante perdido para o meio ambiente. Esta é a maior causa de poluição urbana do

país e contribui também para o aquecimento do planeta.

Os índices de eficiência e emissão estão muito aquém dos teoricamente possíveis e uma das soluções promissoras para melhorá-los será através do uso dos VEHs, que permitem um salto qualitativo neste  
5 sentido.

Trata-se de um sistema especial de acionamento de veículos. O veículo é acionado eletricamente e a energia que demanda é continuamente suprida por um gerador instalado a bordo, dispensando as recargas de baterias. O termo “híbrido” deriva do uso combinado de um motor de  
10 combustão interna (para acionar o gerador) e do motor elétrico.

Esta combinação permite ao VEH grande autonomia e possibilidade de rápido reabastecimento que os usuários esperam do veículo convencional com o baixo ruído, aceleração suave e benefícios ambientais característicos do veículo elétrico, sem necessidade de conectar o veículo à  
15 rede elétrica para recarga de bateria.

Os benefícios práticos de VEHs incluem comprovada economia de combustível e níveis de emissão muito reduzidos quando comparados com veículos convencionais.

Ocorre que muitos desses sistemas, além de poluírem o meio  
20 ambiente, possuem um alto custo operacional e de manutenção.

O motor de ar comprimido do mesmo titular esta caracterizado um motor formado a partir de um bloco, com camisa do Motor, braço fixo do pistão, pistão do motor, retentor de vedação, câmara inferior, canal de saída e de entrada de ar inferior, válvula de saída de ar, válvula de entrada de ar,  
25 câmara superior e canal de saída e entrada de ar superior, sendo que o eixo excêntrico, detém um eixo virabrequim rotativo, parafusos prisioneiros do eixo, polia dentada do eixo, contra-balança do eixo braço da biela móvel,

tampa da biela e seus prisioneiros pino do braço da biela e o mancal móvel excêntrico do eixo e mancal de força do eixo, sendo que o sistema de injeção eletrônica é composto por, apoio de entrada dos bicos injetores, que também pode ser no cabeçote ou no bloco do motor, uma câmara de pressão de ar no momento da injeção de ar para os pistões, enquanto a secção inferior detém furos de entrada de pressão para o acionamento do pistão, e centralmente bicos injetores eletrônico ou pneumático, e superiormente flauta de pressão de ar dos bicos injetores comunicantes a entrada de pressão de ar da flauta, sendo bicos injetores eletrônico ou pneumático dotados de plug de conexão de pulso.

Assim, após longo período de estudo o inventor desenvolveu um “APERFEIÇOAMENTO EM MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO” compreendido por um bloco do motor formado a partir de um pistão alojado em uma camisa, cuja secção superior detém um bico injetor primário, ladeado por uma válvula de saída, enquanto lateralmente verifica-se um bico injetor secundário, sendo o braço do pistão fixado através de um pino na biela acoplada a um eixo excêntrico, apoiado sobre rolamentos, enquanto os extremos são acoplados a uma polia e um volante de inércia, sendo o motor de duplo estágio composto por uma biela triangular, fixado através de um pino a um pistão que desliza no interior de uma camisa, sobre e sob a qual verifica-se um canal entrada de pressão e de saída, dita biela detém na secção inferior um eixo excêntrico.

Desenho nº 1 – Mostra o pistão nº 1 que está no ponto morto inferior recebendo pressão de ar comprimido que é acionado pelo bico injetor nº 3 que se encontra na face inferior da camisa nº 2; neste momento temos uma força do ponto morto inferior para o ponto morto superior que é acionado pela biela nº 5 e interligado no eixo excêntrico nº 7 formando uma

força de 180 graus no próprio eixo excêntrico de baixo para cima.

Motor de dupla estágio de força ar comprimido atmosférico, podemos utilizar no motor de 1 segundo ou vários cilindros no mesmo bloco. Sendo que o motor de 1 cilindro temos a mesma força de 2 cilindros  
5 convencional.

Todo sistema de pressão é aproveitado neste motor, porque não temos perda no levante do pistão de baixo para cima, como nos motores atuais.

Podemos utilizar estes motores para todos os fins de trabalho que  
10 depende de força motriz:

Motor estacionários para geração de energia, para agricultura e para linha automotiva. Gerando potencia necessária para cada demanda no mercado.

Quando o pistão nº 1 é deslocado do ponto morto superior para o  
15 inferior abre a válvula de saída inferior que fica localizada na face inferior da camisa.

Neste momento descarrega o ar que está na face inferior do pistão nº 1 formando força em vice versa, fora nos dois lados de cima pára baixo e debaixo para cima, transmitindo para o eixo excêntrico que é interligado  
20 com a biela nº 5, gerando cada pistão 360 graus de força no eixo excêntrico. Sendo que nos motores atuais o mais próximo é o motor de 2 tempos que temos apenas 180 graus de força cada pistão no giro 180 graus do eixo.

Desenho nº 2 – Mostra quando o pistão nº 1 está no ponto morto superior fechando o bico injetor nº 3 e abrindo o bico injetor superior;  
25 abrindo passagem de pressão de ar comprimido e atmosférico que neste momento temos uma força do ponto morto superior para o ponto morto inferior que é acionado pela biela nº 5 e interligado no eixo excêntrico nº 7

formando uma força de 180 graus no próprio eixo excêntrico de cima para baixo; sendo assim no mesmo giro do pistão temos 360 graus de força a cada pistão do motor.

Desenho nº 3 – mostra uma biela dupla força triangular que  
5 fornece uma velocidade angular da biela que esta relacionado ao rendimento do motor entre a quantidade de energia recolhida e a quantidade de energia fornecida para o eixo excêntrico do motor.

Para resolver temos que aumentar o numero de pressão em cada cilindro, para aumentar o numero de pressão para cada cilindro, devemos  
10 que desenvolver o motor com duplo estagio que é pressão na câmara superior e pressão na câmara inferior do pistão.

Usando a camisa do cilindro fechada embaixo, favorece este aumento de numero de pressão, ou seja, duas pressão em cada cilindro, uma pressão na câmara superior, outra na câmara inferior do cilindro.

15 O aumento de velocidade do regime do motor a ar, se torna difícil devido à velocidade da pressão do ar ser bem menor que a velocidade do pistão do motor.

Desenho nº. 4 – Apresenta um motor com biela, pistão, eixo excêntrico, camisa, entrada para pressão de ar, saída para pressão de ar,  
20 cilindro do pistão fechado em baixo e bloco do motor.

Desenho nº. 05 – Mostra o bloco do motor nº. 50, com o eixo excêntrico nº. 15, biela triangular nº. 16, com camisa e conjunto do pistão nº. 18, com câmara superior nº. 17, com câmara inferior nº 21, janela para saída de ar superior nº 20, janela para entrada de ar superior nº 19, janela  
25 para entrada de ar inferior nº 23, janela para saída de ar inferior nº 22; sendo acionado pela pressão do ar comprimido gerando força para o eixo excêntrico nº. 15 do ponto morto superior para o ponto morto inferior. Neste

momento abre a janela nº. 22 da câmara inferior nº. 21 devolvendo para o meio ambiente ar puro e limpo; quando o conjunto do pistão nº. 18 chega no ponto morto inferior, o eixo excêntrico nº. 15 já recebeu 180° graus de força motriz, sendo que com meia volta já completou dois ciclo do trabalho.

5           Desenho nº. 06 – Mostra o bloco do motor nº. 50, com eixo excêntrico nº. 15, biela triangular nº. 16, com camisa e conjunto do pistão nº. 18, câmara inferior nº. 21, janela para entrada de ar inferior nº. 23, janela para saída de ar inferior nº. 22, câmara superior nº. 17, janela para saída de ar superior nº. 20, janela para entrada de ar superior nº. 19, sendo acionado  
10 pela pressão do ar comprimido gerando força para o eixo excêntrico nº. 15; do ponto morto inferior para o ponto morto superior, neste momento abre a janela nº. 20 devolvendo para o meio ambiente ar puro e limpo; quando o conjunto do pistão nº. 18 chega ao ponto morto superior, o eixo excêntrico nº. 15, já recebeu mais 180° graus de força motriz, completando o ciclo de  
15 360° graus gerando força motriz, com quatro tempos em um só giro do eixo.

Trata-se de um motor revolucionário, porque com quatro tempos de trabalho fornece força de 360° graus no eixo excêntrico em apenas um giro do eixo.

20 Todo sistema de alimentação do motor é gerenciado pela injeção eletrônica que trabalha interligada as janelas de entrada e saída de ar do próprio motor. Motor revolucionário porque com apenas um pistão forma duas força motriz no mesmo giro sendo que, o motor de um cilindro se transforma em dois cilindros sendo multiplicado o mesmo numero de cilindros; uma nova geração de motor que pode ser construído em tamanho  
25 menor com grande potência usando ar atmosférico comprimido como energia e todas as energias já existentes no mercado.

O motor ar comprimido corresponde a quatro tempos com apenas

um giro do pistão.

1° tempo (pressão);

2° tempo (expansão);

3° tempo (escape);

5 4° tempo (compressão do ar).

O 1° tempo (pressão) ocorre quando o pistão chega no ponto morto superior na virada do cubo da biela.

O 2° tempo (expansão) ocorre quando o pistão esta descendo para o ponto morto inferior antes de chegar a secção inferior.

10 O 3° tempo (escape) ocorre quando o pistão começa sua subida do ponto morto inferior para o ponto morto superior até atingir acima do meio do seu curso.

O 4° tempo (compressão do ar) ou a energia do ar ocorre quando o pistão passa do meio do seu curso para cima do ponto morto superior comprimindo o ar de volta para a câmara superior, sendo denominado compressão de ar.

15

Como inferem os desenhos, podemos verificar que o “APERFEIÇOAMENTO EM MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO” constituído por um bloco do motor (50) formado a partir de um pistão (1) alojado em uma camisa (2), cuja secção superior (3) detém um bico injetor primário (4), ladeado por uma válvula de saída (5), enquanto lateralmente verifica-se um bico injetor secundário (6), sendo o braço do pistão (7) fixado através de um pino (8) na biela (9) acoplada a um eixo excêntrico (10), apoiado sobre rolamentos (11), enquanto os extremos (12) são acoplados a uma polia (13) e um volante de inércia (14), sendo o motor de duplo estagio composto por uma biela triangular (15), fixado através de um pino (16) a um pistão (17) que desliza no interior de uma

20

25

camisa (18), sobre e sob a qual verifica-se um canal entrada de pressão (19) e de saída (20), dita biela detém na secção inferior (21) um eixo excêntrico (22).

Com base no descrito é dado a perceber que o  
5 “APERFEIÇOAMENTO EM MOTOR A AR COMPRIMIDO COM  
DUPLO ESTÁGIO” traz grandes vantagens para os usuários e  
principalmente para o meio ambiente, pois no motor de ar comprimido todo  
volume de ar que é comprimido dentro da câmara de pressão é transformado  
em energia térmica que favorece o rendimento do motor por intermédio de  
10 biela triangular com dupla força que está interligada ao eixo excêntrico do  
motor.

No motor de duplo estágio de força ar comprimido atmosférico,  
podemos utilizar um ou vários cilindro no mesmo bloco. Sendo que no  
motor de um cilindro temos a mesma força de 2 cilindros convencional.

15 Todo sistema de pressão é aproveitado neste motor, porque não  
temos perca no levante do pistão de baixo para cima, como nos motores  
atuais.

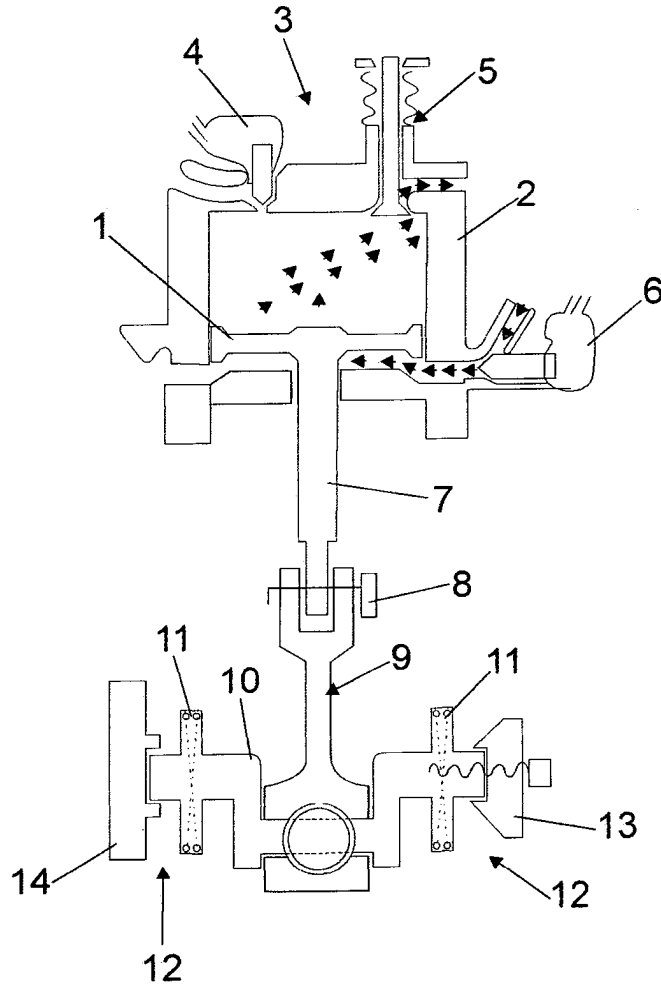
Podemos utiliza estes motores para todos os fins de trabalho que  
depende de força motriz: motor estacionários para geração de energia, para  
20 agricultura e para linha automotiva. Gerando potencia necessária para cada  
demanda no mercado.

O aumento de velocidade do regime do motor a ar, se torna difícil  
devido a velocidade da pressão do ar ser bem menor que a velocidade do  
pistão do motor.

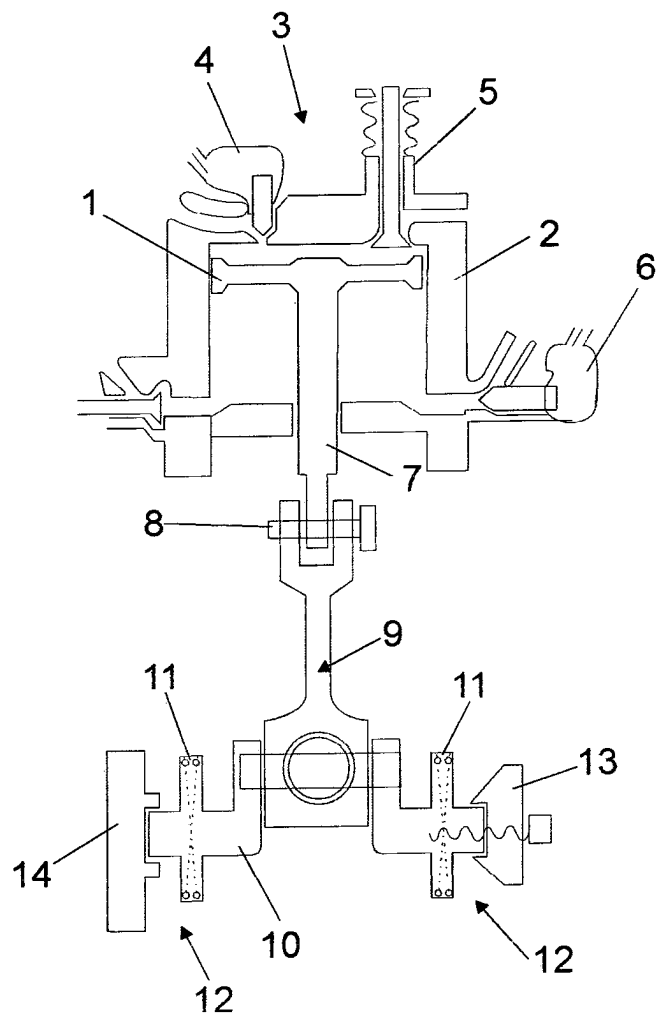
25 Por ser inovador e até então não compreendido no estado da  
técnica se enquadra perfeitamente dentro dos critérios que definem a patente  
de invenção. Suas reivindicações são as seguintes.

## REIVINDICAÇÃO

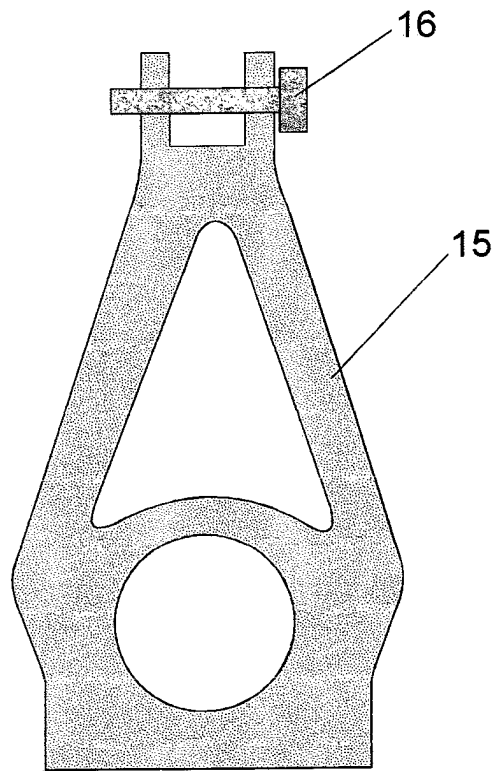
1 - “APERFEIÇOAMENTO EM MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO” caracterizado por um bloco do motor (50) formado a partir de um pistão (1) alojado em uma camisa (2), cuja secção superior (3) detém um bico injetor primário (4), ladeado por uma válvula de saída (5), enquanto lateralmente verifica-se um bico injetor secundário (6), sendo o braço do pistão (7) fixado através de um pino (8) na biela (9) acoplada a um eixo excêntrico (10), apoiado sobre rolamentos (11), enquanto os extremos (12) são acoplados a uma polia (13) e um volante de inércia (14), sendo o motor de duplo estagio composto por uma biela triangular (15), fixado através de um pino (16) a um pistão (17) que desliza no interior de uma camisa (18), sobre e sob a qual verifica-se um canal entrada de pressão (19) e de saída (20), dita biela detém na secção inferior (21) um eixo excêntrico (22).



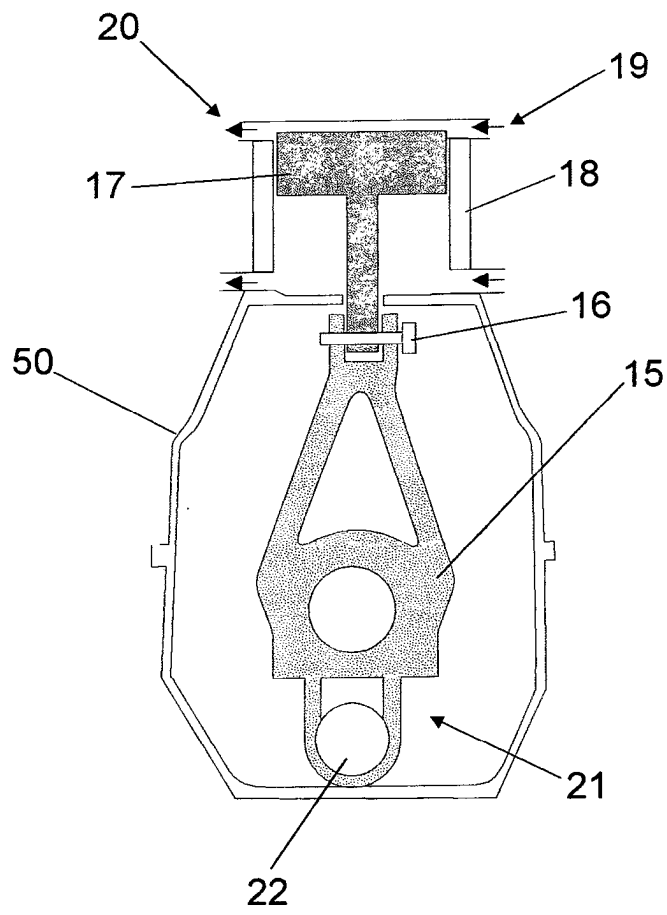
**FIG. 1**



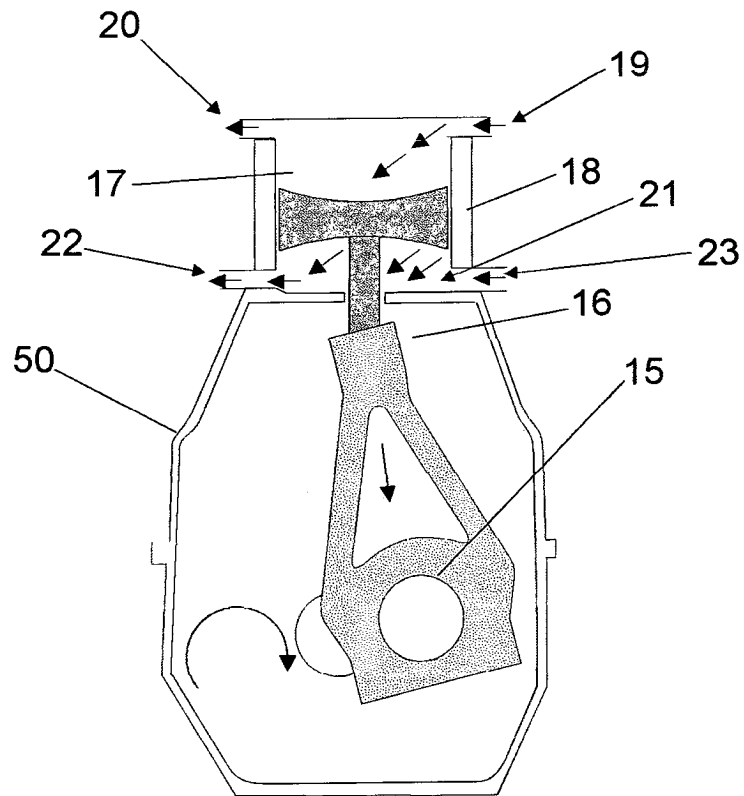
**FIG. 2**



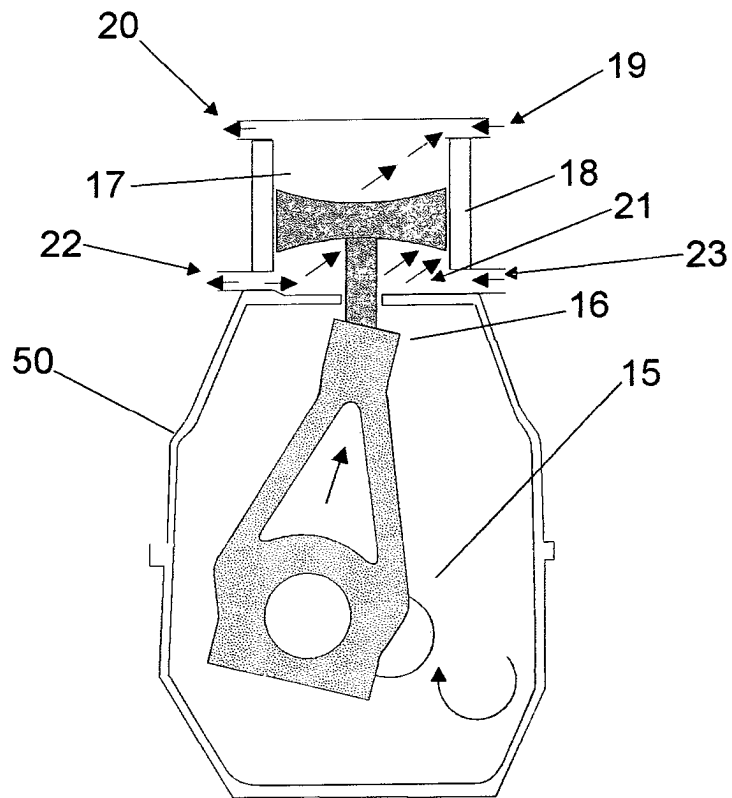
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**

## RESUMO

“APERFEIÇOAMENTO EM MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO” compreendido por um bloco do motor formado a partir de um pistão alojado em uma camisa, cuja secção superior detém um bico injetor primário, ladeado por uma válvula de saída, enquanto lateralmente verifica-se um bico injetor secundário, sendo o braço do pistão fixado através de um pino na biela acoplada a um eixo excêntrico, apoiado sobre rolamentos, enquanto os extremos são acoplados a uma polia e um volante de inércia, sendo o motor de duplo estagio composto por uma biela triangular, fixado através de um pino a um pistão que desliza no interior de uma camisa, sobre e sob a qual verifica-se um canal entrada de pressão e de saída, dita biela detém na secção inferior um eixo excêntrico.