



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

(21) **PI0803302-1 A2**



(22) Data de Depósito: 10/06/2008  
(43) Data da Publicação: 12/04/2011  
(RPI 2101)

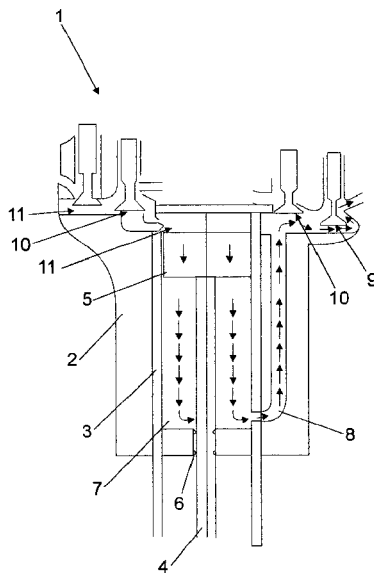
(51) *Int.Cl.:*  
F01B 13/00

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

(73) Titular(es): Antônio Dariva

(72) Inventor(es): Antônio Dariva

(57) **Resumo:** MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO constituído por 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, 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 e composto pro, apoio de entrada dos bicos injetores, que também pode ser no cabeçote ou no bloco do motor, uma camera 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.





PI0803302-1

“MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO”.

Refere-se o presente pedido de patente de invenção a um “MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO”, que visa proporcionar um motor com vários cilindros usando eixo de 45 graus de explosão, sendo que em um giro do eixo temos duas explosões cada cilindro, com isto podemos fazer motores com vários números de cilindros com grande torque e alta potência, usando para toda linha estacionária, geração de energia, para uso na agricultura, central de ar condicionado, indústrias, resfriamento do aquecimento global, despoluidor do ar atmosférico, podendo ser utilizado em toda linha veicular.

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 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. 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 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 consequência, 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.

Assim, após longo período de estudo o inventor desenvolveu um “MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO” constituído por 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  
25 de saída e de entrada de ar inferior, válvula de saída de ar, válvula de entrada de ar, 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 e 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.

Para que se possa obter uma perfeita compreensão do que fora desenvolvido, são apensos desenhos ilustrativos aos quais fazem-se referências numéricas em conjunto com uma descrição pormenorizada que se segue, onde a:

Figura 1 mostra o pistão no ponto morto superior recebendo pressão de ar com a válvula de entrada de ar aberta injetando ar e abrindo passagem de pressão de ar para o movimento do pistão para o ponto morto inferior, transmitindo força para o eixo excêntrico rotativo. Neste momento a pressão que esta na parte inferior do Pistão é devolvida para fora do cilindro por intermédio do canal de saída de Ar que fica na lateral da camisa do motor e que se encontra com a válvula de saída de ar para a atmosfera.

Figura 2 Mostra o Pistão no ponto morto inferior recebendo pressão de Ar com a válvula de entrada de ar aberta, injetando o Ar e abrindo passagem de pressão de Ar para o movimento do Pistão do ponto morto inferior transmitindo força e pressão para o eixo excêntrico. Neste momento a pressão que esta na parte superior do pistão é devolvida para

fora do cilindro por intermédio do canal de saída de ar que fica na parte superior da camisa que se encontra com a válvula de saída de ar aberta para a atmosfera.

5            Figura 3 4 mostra a camisa do pistão com canal de entrada e saída superior e canal de entrada e saída inferior com retentores na tampa inferior.

10            Figura 5 mostra o pistão com braço fixo e biela móvel para o movimento de baixo para e de cima para baixo, com a biela móvel no braço dom pistão fixo fazendo seu movimento de força por intermédio de pressão que o pistão recebe na câmara superior; quando desse descarrega para fora a pressão que esta na câmara inferior e novamente recebe pressão de baixo para cima descarregando a pressão que esta na câmara superior; desta forma temos duas forças no mesmo pistão e no mesmo gero, sendo que temos  
15            força debaixo para cima e de cima para baixo, formando seu giro rotativo do eixo excêntrico, toda esta força é direcionada ao centro do veio do eixo virabrequim do eixo rotativo.

20            Figura 6 mostra o eixo virabrequim no ponto morto superior com o pistão em cima acionado pela câmara inferior de pressão de ar e descarregando na câmara superior pelo canal de saída e entrada de pressão de ar.

25            Figura 7 mostra o eixo virabrequim no ponto morto inferior com o pistão embaixo acionado pela câmara superior de pressão de ar, Eixo virabrequim, Biela e Braço fixo do Pistão acionado na câmara superior e descarregando na câmara inferior pelo canal de saída e entrada de pressão de ar.

              Figura 8 mostra a vista do eixo excêntrico rotativo com seus

ângulos e grau de explosão, sendo que se trata de um eixo com vários excêntricos móvel dependendo do número de pistão que é utilizado no motor. A cada 45 graus de giro no eixo é acionado uma força de pressão de ar na câmara, sendo de uma em uma para não haver força sobre força no eixo.

Neste caso o motor de 02 cilindros forma 04 forças - motor de 4 cilindros forma 8 forças - motor de 5 cilindros forma 10 forças - motor de 6 cilindros forma 12 forças - motor de 7 cilindros forma 14 forças - motor de 8 cilindros forma 16 forças - motor de 9 cilindros forma 18 forças e o motor de 10 cilindros forma 20 forças e assim sucessivamente, formando uma grande potência com menos número de cilindros, sempre dependendo do grau de explosão do eixo virabrequim rotativo que é responsável pelo ponto de distribuição de força do motor.

Trata-se de um sistema inovador porque o torque de força é sempre multiplicado por dois devido a força na câmara superior e na câmara inferior. O eixo virabrequim rotativo se torna rotativo não só no giro, mas também no seu espaço de força que recebe durante os 360 graus de giro porque se encosta uma força na outra força e se trata de um eixo de dois tempo com duas explosões de pressão.

Figura 9 e 10 mostra o sistema de injeção eletrônica que o motor pode receber para distribuir toda força no ponto morto inferior e superior ludindo diferentes potências e rendimentos a considerar no motor, a potencia a considerar no motor que classifica-se em :

1ª potência teórica - é a potência que o motor forneceria se fosse inteiramente transformada em energia mecânica toda energia calorífica que se produz

2ª potência indicada - é a potência que o motor poderia fornecer

se fosse transformado completamente a força transmitida ao emblo em potência efetiva sobre o veio motor.

3ª potência efetiva – é a potência utilizada no veio motor, chama-se por isto potência no veio.

5 4ª potência mássica – é a potência do motor por quilograma de peso, exprimi-se em cavalo vapor.

Como inferem os desenhos, podemos verificar que o “MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO” constituído por um motor (1), formado a partir de um bloco (2), com camisa do motor (3), braço fixo do pistão (4), pistão do motor (5), retentor de vedação (6), câmara inferior (7), canal de saída e de entrada de ar inferior (8), válvula de saída de ar (9), válvula de entrada de ar (10), câmara superior (11) e canal de saída e entrada de ar superior (12), sendo que o eixo excêntrico (13), detém um eixo virabrequim rotativo (14), parafusos prisioneiros do eixo (15), polia dentada do eixo (16), contra-balança do eixo (17), braço da biela móvel (18), tampa da biela e seus prisioneiros (19), pino do braço da biela (20), e mancal móvel excêntrico do eixo e mancal de força do eixo (21), sendo que o sistema de injeção eletrônica e composto por apoio de entrada dos bicos injetores (22), 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 (23), enquanto a secção inferior (24) detém furos de entrada de pressão para o acionamento do pistão (25), e centralmente bicos injetores eletrónico ou pneumático (26), e superiormente flauta de pressão de ar dos bicos injetores (27) comunicantes a entrada de pressão de ar da flauta (28), sendo bicos injetores eletrónico ou pneumático (26), dotados de plug de conexão de pulso (29)

Com base no descrito é dado a perceber que o “MOTOR A AR

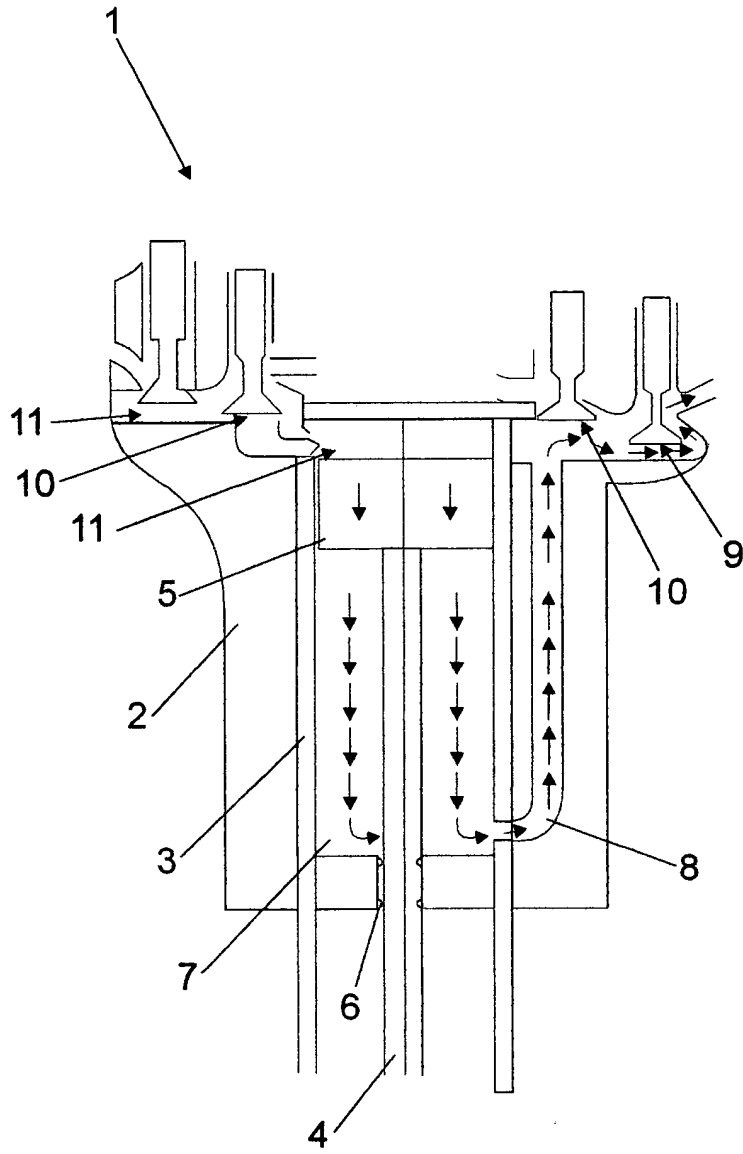
COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO” traz grandes vantagens para os usuários e principalmente para o meio ambiente, pois o motor a considera todas estas potências, reaproveitando 40% do ar que é utilizado e transformando-se em nova força dentro das câmaras superior e câmeras inferior.

Sendo que, com este novo sistema o motor entra na alta sustentabilidade econômica produzindo 90% do ar que ele próprio consome e transformando em energia mecânica, além de trabalhar com compressor de produção de ar admitindo o ar da atmosfera e comprimindo para o tanque de ar de baixa pressão, se realimenta o próprio motor e pode ser usado como força motriz todo tipo de energia fosseis ou não fosseis, Ar Comprimido, Gás Natural – Óleo Diesel – Gasolina – Álcool – Hidrogênio – Biodiesel – Pressão de água – Pressão de óleo Hidráulico – Pressão de vapor – energia solar e com temperatura de caldeiras.

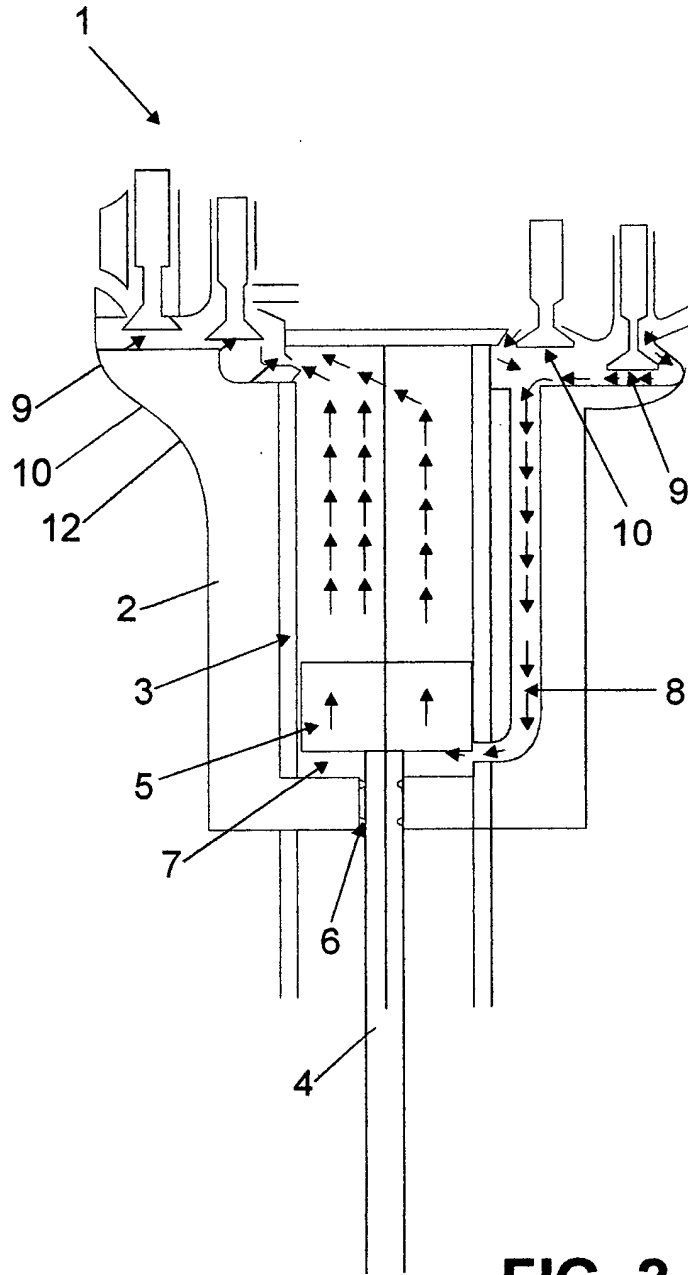
O sistema de alimentação do motor pode ser acionado por sistema mecânico, válvulas, válvulas gavetas, válvulas pneumáticas, por janelas e pela própria injeção eletrônica. Por ser inovador e até então não compreendido no estado da técnica se enquadra perfeitamente dentro dos critérios que definem a patente de invenção. Suas reivindicações são as seguintes.

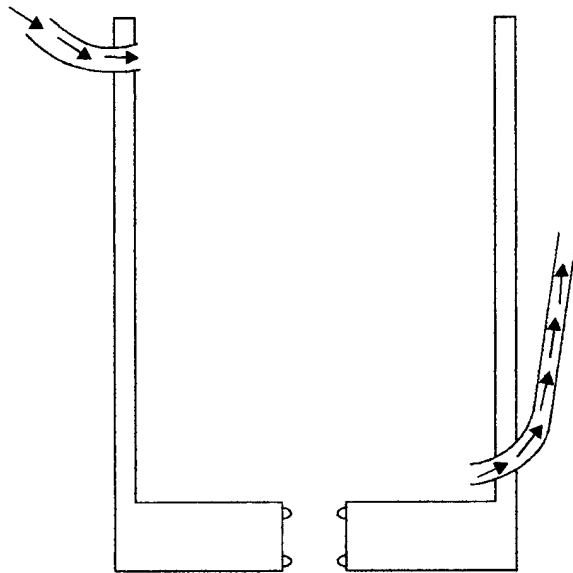
## REIVINDICAÇÃO

1 - "MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO"  
caracterizado por um motor (1) formado a partir de um bloco (2), com  
camisa do motor (3), braço fixo do pistão (4), pistão do motor (5), retentor  
5 de vedação (6), câmara inferior (7), canal de saída e de entrada de ar inferior  
(8), válvula de saída de ar (9), válvula de entrada de ar (10), câmara superior  
(11) e canal de saída e entrada de ar superior (12), sendo que o eixo  
excêntrico (13), detém um eixo virabrequim rotativo (14), parafusos  
prisioneiros do eixo (15), polia dentada do eixo (16), contra-balança do eixo  
10 (17), braço da biela móvel (18), tampa da biela e seus prisioneiros (19),  
pino do braço da biela (20), e mancal móvel excêntrico do eixo e mancal de  
força do eixo (21), sendo que o sistema de injeção eletrônica é composto  
por apoio de entrada dos bicos injetores (22), que também pode ser no  
cabeçote ou nó bloco do motor, uma câmara de pressão de ar no momento  
15 da injeção de ar para os pistões (23), enquanto a secção inferior (24) detém  
furos de entrada de pressão para o acionamento do pistão (25), e  
centralmente bicos injetores eletrônico ou pneumático (26), e superiormente  
flauta de pressão de ar dos bicos injetores (27) comunicantes a entrada de  
pressão de ar da flauta (28), sendo bicos injetores eletrônico ou pneumático  
20 (26), dotados de plug de conexão de pulso (29).

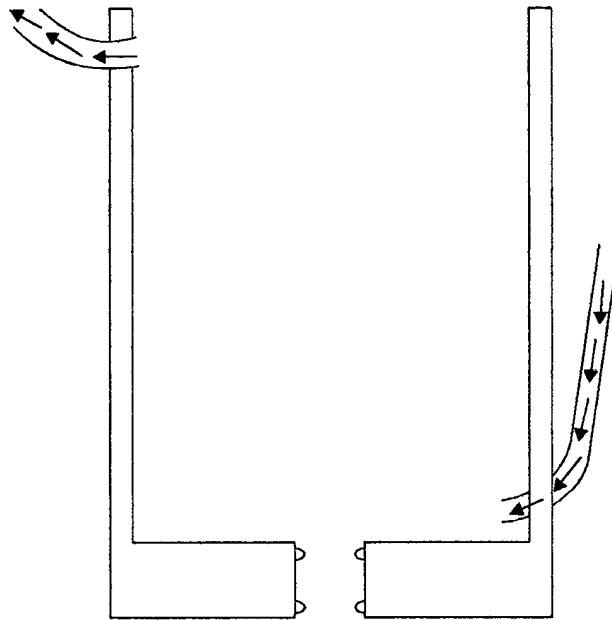


**FIG. 1**

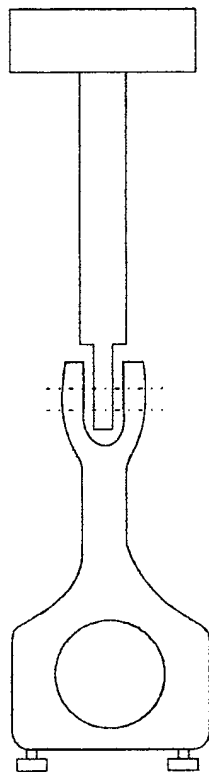




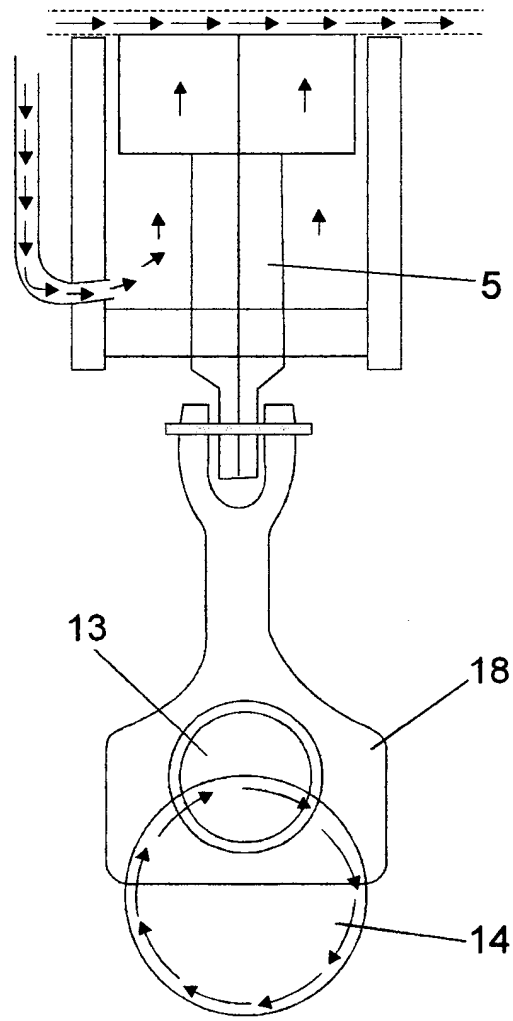
**FIG. 3**



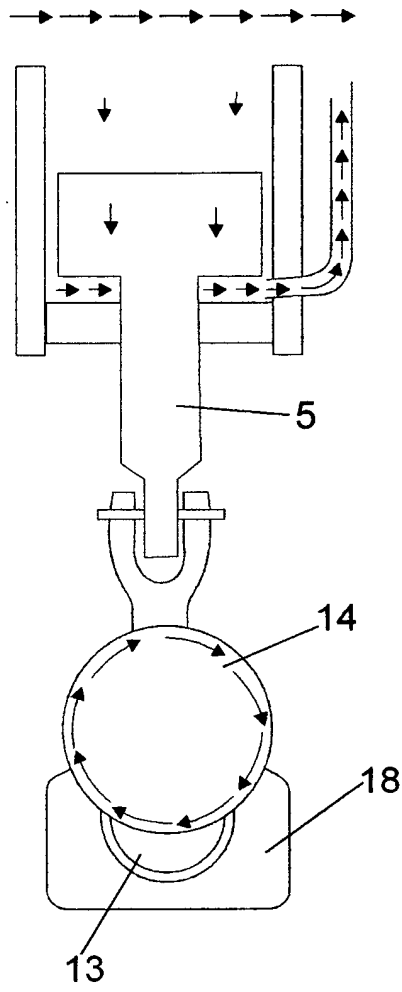
**FIG. 4**



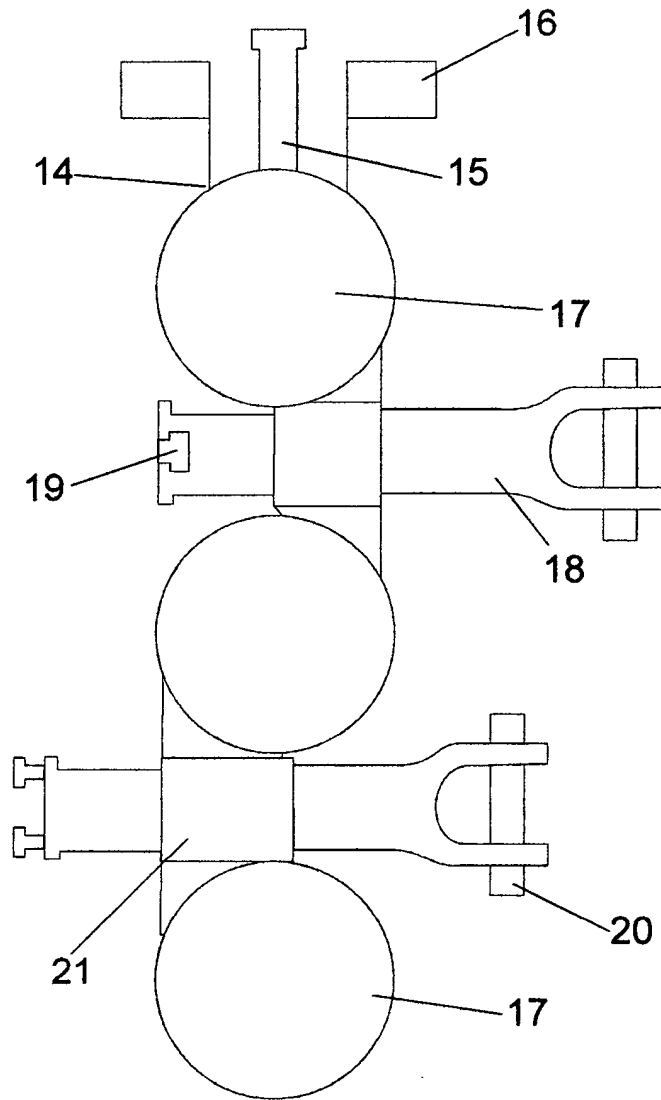
**FIG. 5**



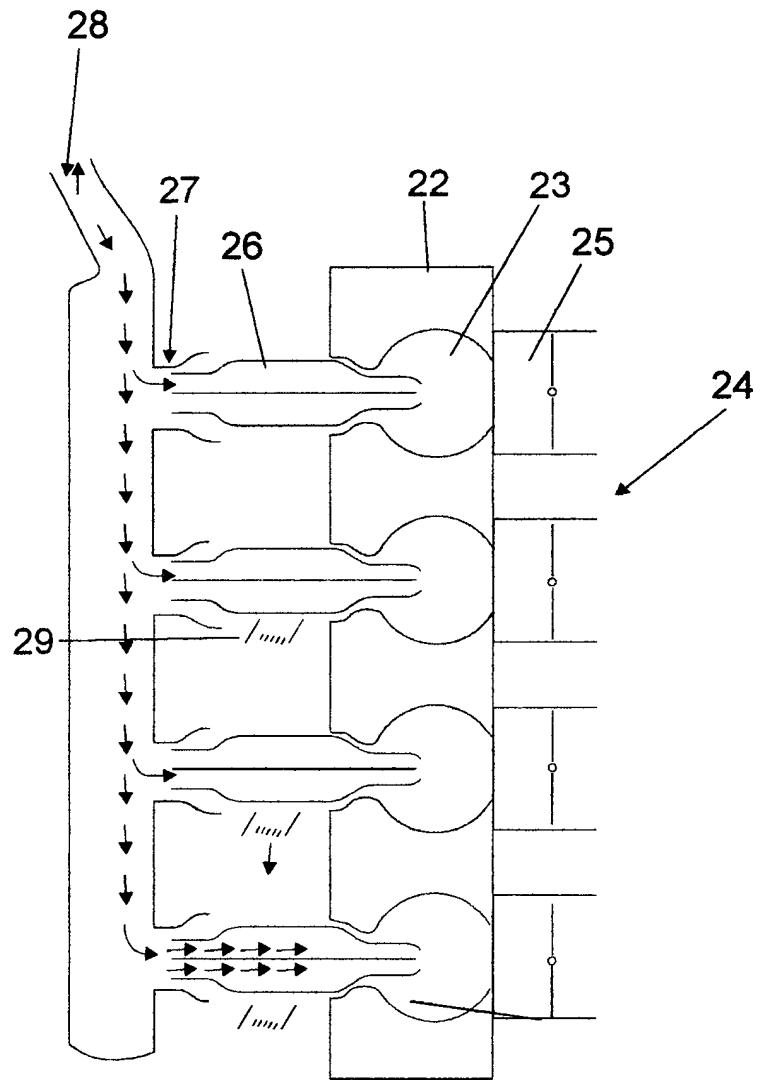
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**

**FIG. 9**



## RESUMO

“MOTOR A AR COMPRIMIDO COM DUPLO ESTÁGIO”  
constituído por 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, 5 válvula de entrada de ar, 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 10 biela e o mancal móvel excêntrico do eixo e mancal de força do eixo, sendo que o sistema de injeção eletrônica e composto pro, 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 15 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.