



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

**(21) PI 0714964-6 A2**



\* B R P I 0 7 1 4 9 6 4 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 16/08/2007  
(43) Data da Publicação: 30/07/2013  
(RPI 2221)

**(51) Int.Cl.:**  
**F03D 9/00**

**(54) Título:** CONJUNTO DE MOTOR A AR-GÁS E VEÍCULO A MOTOR COM O MESMO

**(30) Prioridade Unionista:** 16/08/2006 CN 2006 10062135.6

**(73) Titular(es):** Yang Cong

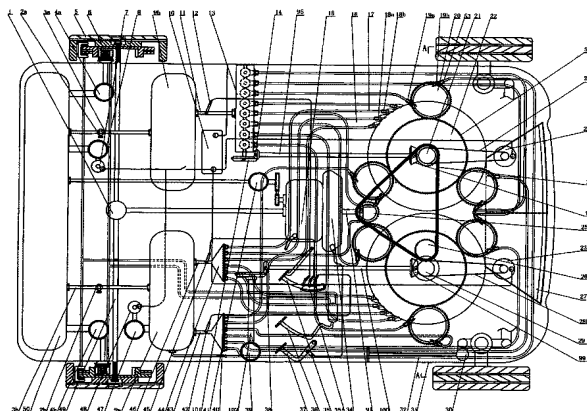
**(72) Inventor(es):** Yang Cong

**(74) Procurador(es):** Dannemann ,Siemens, Bigler & Ipanema Moreira

**(86) Pedido Internacional:** PCT CN2007002468 de 16/08/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/022556de 28/02/2008

**(57) Resumo:** Patente de Invenção:"CONJUNTO DE MOTOR A AR-GÁS E VEÍCULO A MOTOR COM O MESMO". A presente invenção refere-se a um conjunto de motor a ar-gás e um veículo a motor com o mesmo são proporcionados. O conjunto de motor a ar-gás compreende um motor a gás em alta pressão (20) e um motor de resistência ao vento (22) independente um do outro. O motor a gás em alta pressão gera energia primária através de injeção de gás em alta pressão. O motor de resistência ao vento compreende uma câmara de rotor (221) e um rotor (222). A câmara de rotor é dotada de uma entrada de ar (51) para recebimento de fluxo de ar externo de resistência ao vento, pelo que o rotor é acionado para girar, a fim de gerar energia auxiliar. A presente invenção não só utiliza resistência ao vento, mas também economiza energia e protege o ambiente.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CONJUNTO DE MOTOR A AR-GÁS E VEÍCULO A MOTOR COM O MESMO**".

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção pertence ao campo mecânico e se refere a  
5 um motor, que pode ser instalado em várias máquinas acionadas por energia que se deslocam em uma certa velocidade, tais como veículos de carga/passageiros de tamanhos, grande, médio ou pequeno, tendo volantes de direção, trens ferroviários, trens de metrô, veículos náuticos e aeronaves.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 Um motor que usa combustível como uma fonte de energia consumirá uma grande quantidade de combustível e descarregará uma grande quantidade de gás residual e gás quente, que poluirá o ambiente. A fim de poupar a fonte de energia de combustível e proteger o ambiente global, há uma necessidade de um motor que não consuma combustível, descarregue  
15 gás residual a gás quente ou cause poluição.

A patente chinesa CN2242352Y descreve um gerador elétrico de energia eólica para automóvel que compreende um aeromotor, um mecanismo de acionamento conectado ao aero motor, um gerador elétrico conectado a um mecanismo de acionamento e um circuito de bateria de armazenamento conectado à saída de um gerador elétrico. O gerador elétrico de  
20 energia eólica para automóvel é instalado na frente de um automóvel. O aeromotor gira quando o automóvel se desloca, fazendo o gerador gerar eletricidade, que é armazenada na bateria de armazenamento para operar o motor.

25 A patente chinesa CN2073484U divulga um veículo de transporte acionado por eletricidade gerada da energia eólica, que compreende uma estrutura e um gerador de eletricidade de energia eólica, em que a estrutura compreende rodas, um chassi, uma carroceria e uma bateria de armazenamento e o gerador elétrico de energia eólica compreende um rotor, um eixo e um gerador elétrico. O gerador elétrico é fixado ao carro e o rotor é fixado  
30 ao eixo. O rotor aciona o gerador através do eixo e a saída do gerador elétrico é conectada à bateria de armazenamento. Durante a operação, energia

eólica é convertida através do rotor em energia cinética mecânica, que aciona o gerador elétrico através do eixo a fim de gerar eletricidade e a energia gerada pelo gerador elétrico é armazenada na bateria de armazenamento.

Uma vantagem comum de ambas, CN2242352Y e CN2073484U, é que a energia eólica pode ser convertida em energia elétrica, a qual é armazenada na bateria de armazenamento para uso. Contudo, elas também tenham as seguintes desvantagens comuns: 1. a conversão de energia tem que ser realizada, isto é, a energia eólica tem que ser convertida em energia elétrica. 2. elas são aplicáveis apenas a um veículo de transporte acionado por energia elétrica; contudo, a fim de converter energia elétrica em energia mecânica, um sistema complicado de conversão de energia eletromecânica e um sistema de controle de circuito são necessários para um veículo de transporte acionado por energia elétrica. 3. a eficiência da conversão de energia é baixa. Quando do armazenamento da energia, a energia eólica precisa ser convertida em energia elétrica; quando usando a energia, a energia elétrica armazenada precisa ser convertida, por sua vez, em energia mecânica. Duas conversões de energia em todo processo resultam em uma baixa eficiência de conversão de energia. 4. a bateria de armazenamento é limitada em capacidade e volumosa, o que limita grandemente o campo de aplicação do veículo de transporte, usando a bateria de armazenamento como a energia primária.

Em vista do acima, o pensamento tradicional sempre seguido por pessoa versada na técnica quando utilizando energia eólica é converter a energia do vento em energia elétrica, armazenar a energia elétrica gerada e utilizar a energia elétrica armazenada, conforme necessário, com a tecnologia de conversão e controle de energia eletromecânica na técnica anterior.

A fim de utilizar a energia eólica mais diretamente, especialmente para utilizar diretamente um fluxo de ar de resistência do vento gerado no funcionamento de uma máquina acionada à energia, o requerente da presente invenção depositou um pedido de patente chinês intitulado "A Wind-Air Engine-An Engine Employing Wind Power Pressure for Replacing Fuel Energy Source" com um número de publicação CN1828046, que descreve um

motor a ar e um veículo a motor equipado com o mesmo, que compreendem pelo menos uma câmara de rotor, um rotor instalado na câmara de rotor e um sistema de jato de ar para jatear gás em alta pressão na câmara do rotor. A invenção é caracterizada principalmente pelo fato de a câmara de rotor ser dotada de uma entrada de ar para recebimento de fluxo de ar de resistência do vento externo e com o sistema de jato de ar. Durante a operação, o motor a ar da invenção, que é instalado em uma máquina de energia que pode se deslocar (especialmente um veículo a motor) pode utilizar, diretamente, o fluxo diário de resistência do vento que a máquina de energia encontra através da entrada de ar proporcionada para recebimento do fluxo de ar de resistência do vento externo, assim, transformando a resistência em energia. Com o sistema de jato de ar e empregando gás em alta pressão como a energia primária, não há consumo de combustível, nenhum gás residual ou descarga de gás quente e nenhuma poluição.

A invenção mencionada acima, inicialmente, propunha um motor ar que utiliza, diretamente, um fluxo de ar de resistência do vento como energia auxiliar e emprega o gás em alta pressão com uma energia primária, bem como um veículo a motor equipado com o mecanismo ar – vento. A invenção também não precisa converter o fluxo de ar de resistência do vento em energia elétrica. Portanto, nenhum sistema complicado de conversão de energia eletromecânica ou sistema de controle de circuito é necessário, o que simplifica grandemente a estrutura da máquina de energia, especialmente do veículo a motor. Além disso, invenção proporcionou uma nova abordagem para a economia de energia e um substituto protetor ambiental para o combustível. Contudo, a fim de utilizar melhor o fluxo de ar de resistência do vento e o gás em alta pressão, para produzir cooperação ótima entre energia primária e energia auxiliar e aumentar a eficiência de uso da energia primária, é ainda necessário aperfeiçoar a estrutura e o mecanismo ar-vento da invenção e do veículo a motor equipado com um mecanismo ar-vento.

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um objetivo da presente invenção é proporcionar um conjunto

de motor a ar-gás e um veículo a motor equipado com o mesmo, em que o conjunto de motor a ar-gás emprega gás em alta pressão como energia primária é utiliza diretamente o fluxo diário de resistência do vento que uma máquina de energia encontra durante o deslocamento como energia auxiliar e pode utilizar melhor o gás em alta pressão e um fluxo diário de resistência de vento cooperativamente.

Outro objetivo da presente invenção é proporcionar um conjunto de motor a ar-gás e um veículo a motor equipado com o mesmo, em que o conjunto de motor a ar-gás não pode empregar, diretamente, o fluxo de ar de resistência do vento como uma energia, mas também transforma essa energia em gás em alta pressão regenerado para ser armazenado para uso futuro.

Um outro objetivo da presente invenção é proporcionar um conjunto de motor de vento – gás equipado com o mesmo, em que o conjunto de motor a ar-gás é capaz de reciclagem em tempo de uma força de frenagem de inércia, quando o veículo a motor é frenado para desacelerar, através da transformação da força de frenagem de inércia em gás em alta pressão regenerado a ser armazenado para uso futuro.

A solução técnica para alcançar os objetivos acima é descrita como abaixo.

Um conjunto de motor a ar-gás é proporcionado, o qual compreende pelo menos um primeiro motor a gás em alta pressão e pelo menos um motor a resistência do vento, em que:

O primeiro motor a gás em alta pressão compreende pelo menos uma primeira câmara de rotor e pelo menos um primeiro bocal a jato de ar; a câmara de rotor é dotada de um fumarol e ventilação de esgotamento; o primeiro rotor é instalado no interior da primeira câmara de rotor através de um primeiro eixo; o primeiro bocal a jato de ar jateando um gás em alta pressão através do fumarol na primeira câmara de rotor é instalado na carcaça de primeira câmara de rotor; e o primeiro rotor faz sair energia primária através do primeiro eixo; a energia primária é usada para acionar uma máquina de energia equipada com o conjunto de motor a ar-gás da presente

invenção.

O motor de resistência do vento compreende pelo menos uma segunda câmara de rotor e pelo menos um segundo rotor instalado no interior da segunda câmara de rotor através de um segundo eixo; uma entrada de ar para recebimento do fluxo de ar de resistência do vento externo e uma saída de ar para esgotamento de gás são proporcionadas em uma carcaça da segunda câmara de rotor.

Quando a máquina de energia equipada com o conjunto de motor a ar-gás da presente invenção está se deslocando em uma certa velocidade, o fluxo de ar externo de resistência do vento que a máquina de energia encontra é recebido através da entrada de ar na segunda câmara de rotor e o fluxo de ar de resistência do vento que entra na segunda câmara de rotor aciona o segundo rotor para girar a fim de gerar energia auxiliar, que sai através do segundo eixo.

Um veículo a motor, compreendendo uma estrutura, uma caixa de engrenagens, um eixo de acionamento e rodas é proporcionado, o qual é caracterizado pelo fato de ainda compreender o conjunto de motor a ar-gás, que compreende pelo menos um primeiro motor a gás em alta pressão e pelo menos um motor à resistência do vento em que:

O primeiro motor a gás em alta pressão compreende pelo menos uma primeira câmara de rotor, pelo menos um primeiro rotor e pelo menos um primeiro bocal de jato de ar; a câmara de impulsos o é proporcionada com uma fumarol e uma ventilação de esgotamento; e o primeiro rotor é instalado no interior da câmara de impulso através de um primeiro eixo; o primeiro bocal de jato de ar, jateando um gás em alta pressão através do fumarol na primeira câmara de rotor instalado em uma carcaça da primeira câmara de rotor, e do primeiro rotor sai energia primária através do primeiro eixo.

O motor a resistência do vento compreende pelo menos uma segunda câmara de rotor e pelo menos um segundo rotor instalado no interior da segunda câmara de rotor através de um segundo eixo; uma entrada de ar para recebimento do fluxo de ar de resistência externa do vento e uma

saída de ar para o esgotamento de gás são proporcionadas em uma carcaça da segunda câmara de rotor; e um fluxo de ar de resistência do vento que entra na segunda câmara de rotor aciona o segundo rotor para girar, a fim de gerar energia auxiliar, que sai através do segundo eixo.

5                   A energia que sai pelo primeiro eixo e pelo segundo eixo aciona a caixa de engrenagens através de um mecanismo de acionamento e a saída da caixa de engrenagens aciona o eixo de acionamento, que, por sua vez, aciona a roda que suporta a estrutura.

10                   Além disso, no interior do motor à resistência do vento é ainda proporcionado um segundo motor a gás em alta pressão, que compreende pelo menos uma terceira câmara de rotor pelo menos um terceiro rotor e pelo menos um segundo bocal de jato de ar, em que: a terceira câmara de rotor e a segunda câmara de rotor são independentes uma da outra; o terceiro rotor está instalado no interior da terceira câmara de rotor através do segun-

15                   do eixo estendido; o segundo bocal de jato de ar é fixado em uma carcaça da terceira câmara de rotor; o segundo bocal de jato de ar é usado para jatear um gás em alta pressão na terceira câmara de rotor a fim de acionar o terceiro rotor para girar; e a energia gerada pelo segundo rotor e pelo terceiro rotor sai através do segundo eixo.

20                   O motor à resistência do vento ainda compreende uma primeira embreagem unidirecional e um eixo de saída de energia em que a saída de energia do motor à resistência do vento aciona o eixo de saída de energia através da primeira embreagem unidirecional.

25                   O motor à resistência do vento ainda compreende um primeiro sistema de fornecimento de gás, o segundo sistema de fornecimento de gás, um terceiro sistema de fornecimento de gás e um quarto sistema de fornecimento de gás, em que:

30                   O primeiro sistema de fornecimento de gás compreende um primeiro tanque de ar em alta pressão, uma primeira válvula e um primeiro distribuidor, uma saída do primeiro tanque de ar em alta pressão é conectada ao primeiro distribuidor através da primeira válvula e cada uma das múltiplas saídas do primeiro distribuidor é conectada, correspondentemente, por meio

de uma tubulação de gás ao primeiro bocal de jato de ar, instalado na primeira câmara de rotor.

O segundo sistema de fornecimento de gás compreende uma segunda válvula e um segundo distribuidor, a outra saída do primeiro tanque de ar em alta pressão é conectada ao segundo distribuidor através da se-  
5 gunda válvula, cada uma das múltiplas saídas do segundo distribuidor é conectada, correspondentemente, através de uma tubulação de gás ao segundo bocal de jato de ar instalado na terceira câmara de rotor.

O terceiro sistema de fornecimento de gás compreende um se-  
10 gundo tanque de ar em alta pressão, uma terceira válvula, um mecanismo de jato de ar com rajadas intermitentes, um terceiro bocal de jato de ar e um quarto bocal de jato de ar, a saída do segundo tanque de ar em alta pressão é conectada ao mecanismo de jato de ar, através da terceira válvula, a saída de energia do motor à resistência do vento aciona o mecanismo de jato de ar  
15 através de um segundo mecanismo de acionamento, o terceiro bocal de jato de ar é instalado na primeira câmara de rotor, o quarto bocal de jato de ar é instalado na terceira câmara de rotor e o gás em alta pressão com rajadas intermitentes sai pelo mecanismo de jato de ar em múltiplas rotas é introduzido correspondentemente através de uma tubulação de gás no terceiro bo-  
20 cal de jato de ar e no quarto bocal de jato de ar, respectivamente.

O quarto sistema de fornecimento de gás compreende o terceiro tanque de gás em alta pressão, uma primeira válvula de redução de pressão e uma segunda válvula de redução de pressão e a saída do terceiro tanque de ar em alta pressão é introduzida no primeiro tanque de ar de alta pressão  
25 através da primeira válvula redutora de pressão de, e no segundo tanque de ar em alta pressão através da segunda válvula de redução de pressão, respectivamente.

O motor à resistência do vento ainda compreende o primeiro sistema de regeneração de gás em alta pressão, um segundo sistema de regeneração de gás em alta pressão e um terceiro sistema de regeneração de  
30 gás em alta pressão, em que:

o primeiro sistema de regeneração de gás em alta pressão com-

preende um primeiro compressor de ar e um primeiro mecanismo de acionamento, em que a energia que sai da caixa de engrenagens aciona o primeiro compressor de ar através do primeiro mecanismo de acionamento e um gás comprimido gerado pelo primeiro compressor de ar é armazenado em no terceiro tanque de ar em alta pressão.

O segundo sistema de regeneração de gás em alta pressão compreendendo freios de desaceleração esquerdo e direito posicionados simetricamente e um compressor de ar de alta carga, em que o freio de desaceleração compreende um disco de freio com dentes de anel internos, um mecanismo de transmissão com dentes de anel externos, um disco de acionamento, com disco acionado, um primeiro mancal, um segundo mancal, uma base de suporte e um dispositivo de embreagem; o disco de freio contendo dentes de anel internos e as rodas são fixados coaxialmente ; um meio-eixo do eixo de acionamento é instalado no primeiro mancal, ao qual é fixada a base de suporte, à qual é fixada o segundo mancal; o mecanismo de transmissão é conectado fixamente ao disco de acionamento através de um eixo de acionamento suportado no segundo mancal; o mecanismo de transmissão posicionado em um lado interno do segundo mancal de modo que os dentes de anel externos do mecanismo de transmissão sejam encaixados como os dentes de anel internos do disco de freio; o disco de acionamento posicionado em um lado externo do segundo mancal, de modo que o disco de freio aciona o mecanismo de transmissão dotado, fixamente, do disco de acionamento para girar através do encaixe, quando o disco de freio fixado à roda gira; o disco acionado, fixado em uma extremidade de um eixo, se move para trás e para frente, acionado pelo dispositivo de embreagem e aciona o compressor de alta carga através da outra extremidade do eixo; o gás em alta pressão gerado pelo compressor de ar de alta carga é introduzido no terceiro tanque de ar de alta pressão.

O terceiro sistema de regeneração de gás em alta pressão compreende um gerador elétrico, uma bateria de armazenamento, um motor e um terceiro compressor de ar, em que a saída de energia do motor à resistência do vento aciona o gerador elétrico e por meio de um terceiro meca-

nismo de acionamento, a energia elétrica que sair pelo gerador de elétrico é armazenada pela bateria de armazenamento, cuja saída é conectada ao motor, enquanto a saída do motor aciona o terceiro compressor de ar e um gás comprimido gerado pelo terceiro compressor de ar é armazenado no terceiro tanque de ar em alta pressão.

Além disso, o fumarol proporcionado no lado interno da primeira câmara de rotor é uma fenda de jato de ar que se expande abruptamente.

Com a solução técnica acima, a presente invenção tem os seguintes efeitos técnicos benéficos:

1. o conjunto de motor ar-gás da presente invenção embora simples em estrutura é essencialmente diferente de um motor tradicional pelos seguintes aspectos: 1) os problemas técnicos a serem resolvidos são diferentes: os problemas técnicos a serem resolvidos da presente invenção e como usar o fluxo de ar externo de resistência do vento como uma energia, enquanto o motor da técnica anterior é acionado por uma fonte de energia interna, que é, principalmente, combustível; 2) as soluções da tecnologia são diferentes: a entrada de ar proporcionada no conjunto de motor a ar-gás da presente invenção está sempre aberta ao exterior, de modo a receber o fluxo de ar de resistência constantemente a fim de acionar diretamente o rotor para operar a fim de produzir a energia; embora o motor da técnica anterior também seja dotado de uma abertura, a abertura é, em geral, usada como um furo para injeção de combustível ou um orifício de ventilação para proporcionar oxigênio necessário para a queima; Um versado comum na técnica apreciará que a entrada de ar da presente invenção para recebimento do fluxo de ar de resistência ao vento é muito maior do que o orifício para injeção de combustível ou o orifício de ventilação e a função e efeito da entrada de ar proporcionada no conjunto de motor a ar-gás da presente invenção é, obviamente, diferente daquela da técnica anterior; 3) os efeitos são totalmente diferentes: uma máquina de energia equipada com o conjunto de motor a ar-gás da presente invenção usa o fluxo de ar da resistência ao vento como a energia; quanto maior é a velocidade de deslocamento da máquina de energia, maior é a utilização do fluxo de ar de resistência do vento ao

vento forte; portanto, o motor da presente invenção, quando empregado como energia auxiliar, pode aumentar significativamente a velocidade de deslocamento da máquina de energia sem aumentar acentuadamente a quantidade de energia consumida, quando a máquina de energia se desloca em uma alta velocidade; em adição, o conjunto de motor a ar-gás da presente invenção emprega gás em alta pressão como a energia, enquanto o gás pode ser adicionado simples e rapidamente e a desmontagem e a substituição são muito fáceis.

2. O conjunto de motor a ar-gás da presente invenção compreende o motor a gás em alta pressão e um motor de resistência ao vento que são independentes um do outro. É vantajoso nos seguintes aspectos:

1) com base no fato de que o gás em alta pressão tem uma alta velocidade de fluxo e é relativamente focalizado, enquanto o fluxo de ar de resistência ao vento tem uma baixa velocidade de fluxo e é relativamente disperso, os rotores correspondentes podem ser projetados, pertinentemente, para aumentar a eficiência de conversão de energia (por exemplo, a lâmina do rotor do motor a gás em alta pressão deveria ser projetada para ser pequena, enquanto a lâmina do rotor do motor de resistência ao vento grande seria projetada para ser grande).

2. o estado de operação do motor pode ser mudado flexivelmente, conforme necessário, a fim de reduzir a carga desnecessária e ainda poupar energia. Por exemplo, quando o veículo a motor equipado com o conjunto de motor a ar-gás da presente invenção está no estágio da partida, uma vez que a velocidade de deslocamento do veículo a motor é basicamente zero ou muito baixa e a resistência do vento é muito baixa, o motor de resistência ao vento, substancialmente, não funciona; sob essa circunstância, pode-se usar apenas o motor a gás em alta pressão e o motor de resistência ao vento e pode ser desprendido através de uma embreagem unidirecional para torná-lo liberado do estado de operação e parar a rotação com o motor a gás de alta pressão, assim, reduzindo a carga do motor a gás em alta pressão. Quando o veículo a motor está em um estado de ladeira abaixo, uma vez que o motor a gás em alta pressão não precisa fornecer a ener-

gia, o motor a gás em alta pressão pode ser desencaixado através da embreagem unidirecional para torná-lo liberado do estado de operação e parar a rotação com o motor de resistência ao vento, desse modo, reduzindo o consumo de energia desnecessário e transformando em uma extensão maior a energia eólica recebida pelo motor de resistência ao vento no gás comprimido a ser armazenado.

5  
3. o desempenho da aceleração e a energia de partida do veículo a motor podem ser aumentados grandemente, assim, proporcionando o segundo motor a gás em alta pressão dentro do motor de resistência ao vento e, conforme necessário, usando o primeiro motor a gás em alta pressão e o segundo motor a gás em alta pressão ao mesmo tempo, o que é especialmente adequado para veículos grandes de carga e carros de corrida, etc.

10  
4. O conjunto de motor a ar-gás é dotado do primeiro compressor de ar em alta pressão, do segundo compressor de ar em alta pressão, e do mecanismo de jato de ar com rajadas intermitentes, e pode ser dotado de dois gases de trabalho e com pressões diferentes de acordo com as diferentes exigências de energia. Por exemplo, a pressão do trabalho do segundo compressor de ar em alta pressão e pode ser configurada para ser menor do que a do primeiro compressor de ar em alta pressão; quando um longo deslocamento deve ser feito por um longo período de tempo em uma baixa velocidade, uma pequena quantidade de gás em alta pressão pode ser fornecida de modo intermitente ao motor a gás em alta pressão através de mecanismos de jato de ar de rajadas intermitentes, de modo a manter a máquina de energia se deslocando continuamente com consumo de energia relativamente baixo. Ao contrário, quando necessário, a pressão de trabalho do segundo compressor de ar em alta pressão pode ser configurada para ser maior do que aquela do primeiro compressor de ar em alta pressão, de modo a proporcionar desempenho poderoso com rajadas intermitentes.

25  
5. conjunto de motor a ar-gás é dotado de um gerador elétrico, 30 de uma bateria de armazenamento e do motor, a fim de: 1) proporcionar a eletricidade necessária a ser usada no veículo (tal como iluminação, reprodução de áudio, etc.); e 2) converter a energia elétrica armazenada na bate-

ria de armazenamento em gás em alta pressão a qualquer momento de modo a proporcionar energia para o veículo a motor para uso de emergência.

5 6. com o terceiro tanque de ar em alta pressão e a válvula de redução de pressão, quando as pressões de trabalho do primeiro tanque de ar em alta pressão e do segundo tanque de ar em alta pressão são menores do que um valor ajustado, o gás de trabalho é fornecido automaticamente por meio da válvula de redução de pressão a fim de assegurar o desempenho estável de trabalho do conjunto de motor a vento e gás.

10 7. com o freio de desaceleração, a energia de frenagem pode ser reciclada em tempo e convertida em gás comprimido e ser armazenada através do compressor de ar de alta carga, o que reduzirá grandemente o consumo do gás comprimido.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

15 A figura 1 é uma vista de topo da estrutura e montagem do veículo a motor equipado com o conjunto de motor a ar-gás;

A figura 2 é uma vista lateral direita do motor de resistência ao vento na figura 1;

A figura 3 é uma vista seccional ao longo da linha A-A na figura 1;

20 A figura 4 é uma vista esquemática ampliada da estrutura do primeiro motor a gás em alta pressão na figura 1;

A figura 5 é vista esquemática ampliada da estrutura da relação de acionamento entre o primeiro motor a gás em alta pressão e o motor de resistência ao vento na figura 1 ;

25 A figura 6 é uma vista esquemática da estrutura da embreagem unidirecional na figura 3;

a figura 7 é uma vista esquemática da estrutura da embreagem unidirecional na figura 6, quando a roda interna da embreagem unidirecional está em um estado travado;

30 a figura 8 é uma vista esquemática da estrutura interna do mecanismo a jato de ar na figura 1;

a figura 9 é uma vista esquemática da estrutura do freio de desaceleração;

A figura 10 é uma vista esquemática estrutural de encaixe entre o disco de freio e o mecanismo de transmissão na figura 9; e

A figura 11 é uma vista estrutural esquemática de outro veículo à motor equipado com o conjunto de motor a ar-gás.

## 5 DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES

A presente invenção será ainda descrita abaixo em detalhes com referência aos desenhos e modalidades.

Exemplo 1: Conforme mostrado na figura 1, um veículo a motor equipado com um conjunto de motor a ar-gás compreende uma estrutura 31, um conjunto de motor a ar-gás, uma caixa de engrenagens 15, um eixo de acionamento 1, um meio-eixo 49 do eixo de acionamento e rodas 5.

Conforme mostrado nas figuras de 1 a 8, o conjunto de motor a ar-gás compreende um primeiro motor a gás em alta pressão 20, um motor de resistência ao vento 22, um pinhão 53, um eixo esquerdo de saída de energia 21, um eixo direito de saída de energia 29, uma roda de inversão 26, um eixo primário de saída de energia 91, uma roda dentada 24, um sistema de fornecimento de gás, e um sistema de regeneração de gás em alta pressão. Os dois motores de resistência ao vento 22 são posicionados simetricamente, à esquerda e à direita.

Conforme mostrado nas figuras 1, 3, 4, 6 e 7, três primeiros motores a gás em alta pressão 20, tendo a mesma estrutura, são fixados simetricamente nas carcaças esquerda e direita de dois motores de resistência ao vento 22, respectivamente. Como um exemplo, o primeiro motor a gás em alta pressão 20, fixado ao motor esquerdo de resistência ao vento 22, compreende uma primeira câmara de rotor 63, um primeiro rotor 57, uma embreagem unidirecional 55, o primeiro bocal de jato de ar 19a e o terceiro bocal de jato de ar 19b. A estrutura da embreagem unidirecional 52, conforme mostrado nas figuras 6 e 7, compreende uma roda externa 65, uma roda interna 66, uma cunha 67, uma gaiola 651 e uma mola 69, em que a gaiola 651, que é fixada à roda externa 65, configura a cunha 67 para ficar entre a roda interna circular e a roda externa 65, com a ajuda da mola 69 e um eixo de sustentação 68. Quando o lado externo 65 está sem movimento, a roda

interna 66 pode girar livremente e não há relação de acionamento entre elas (figura 6); quando a roda externa 65 gira em sentido horário, a cunha 67 é bloqueada na roda interna 66 (figura 7) e sob a ação da força centrífuga, tornando a roda interna 66 giratória com a roda externa 65. Quando a roda externa 65 para a cunha 67 é liberada do estado travado com a roda interna 66 sob a ação da força de restauração elástica da mola 69. Ao longo da carcaça da primeira câmara de rotor 63 são proporcionados fumaroles 58, alternadamente, e a ventilação de esgotamento 61, em que uma fenda de jatos de ar 59 se expande abruptamente, é formada no interior dos fumaroles 58 e perto do lado interno da primeira câmara de rotor 63, de modo a aumentar rapidamente a área de jateamento do gás em alta pressão no primeiro rotor 57. O primeiro bocal de jato de ar 19a e o terceiro bocal de jato de ar 19b são instalados correspondentemente no fumarol 58 e jateiam o gás em alta pressão na primeira câmara de rotor 63 através dos respectivos fumaroles 58, em que o primeiro bocal de jato de ar 19a é usado para jateamento contínuo de gás em alta pressão na primeira câmara de rotor 63 e o terceiro bocal de jato de ar 19b é usado para jateamento em rajadas intermitentes de gás em alta pressão na primeira câmara de rotor 63. O primeiro rotor 57 na primeira câmara de rotor 63 é fixado na roda externa 65 da embreagem unidirecional 52. O primeiro eixo 201 é conectado fixamente à roda interna 66 da embreagem unidirecional 52. Ao primeiro eixo 201 é fixado o pinhão 53, através do qual uma primeira energia primária gerada pela rotação do primeiro rotor 57 é transmitida para uma roda de engrenagem 54 fixada ao eixo esquerdo de saída de energia 21.

Conforme mostrado nas figuras 1 -3 e 5, o motor de resistência ao vento 22 compreende uma segunda câmara de rotor 221, um segundo rotor 222 e o segundo motor a gás de alta pressão 223, em que o segundo motor a gás 223 compreende uma terceira câmara de rotor 2231, um terceiro rotor 2232, um segundo bocal de jato de ar 18a e um quarto bocal de jato de ar 18b. A terceira câmara de rotor 2231 e a segunda câmara de rotor 221 são independentes uma da outra e posicionadas na carcaça do mesmo motor de resistência ao vento 22. A segunda câmara de rotor 221 é dotada de

uma entrada de ar 51 para recebimento do fluxo de ar externo de resistência ao vento é uma saída de ar 103 para o esgotamento de gás. A terceira câmara de rotor 2231 é dotada de um fumarol e uma ventilação de esgotamento similar ao fumarol 58 e à ventilação de esgotamento 61 na primeira câmara de rotor 63 do primeiro motor a gás em alta pressão 20. O segundo bocal de jato de ar 18a e o quarto bocal de jato de ar 18b são instalados na carcaça do segundo motor a gás em alta pressão 223 para jateamento de gás em alta pressão na terceira câmara de rotor 2231 através de seu respectivo fumarol, em que o segundo bocal de jato de ar 18 é usado para jateamento de gás em alta pressão contínuo na terceira câmara de rotor 2231; e o quarto bocal de jato de ar 186 é utilizado para jatear o gás de pressão alto de ruptura intermitentemente, dentro da terceira câmara do motor. O segundo rotor 222 e o terceiro rotor 2232 são integrados, uma extremidade do qual é suportada na parede interna da segunda câmara de rotor 221 através de um eixo e a outra extremidade do qual é instalada na roda externa 65 da embreagem unidirecional 55. A roda interna 66 é fixada ao eixo esquerdo de saída de energia 21 e a embreagem unidirecional 55 têm a mesma estrutura que a embreagem unidirecional 52. A abertura interna de um duto de ar do tipo buzina 27, com uma abertura externa maior e uma abertura interna menor, é fixamente conectada às entradas de ar 51a, 51b do motor de resistência ao vento 22 e abertura externa do duto de ar do tipo buzina 27 é instalada na extremidade frontal da estrutura 31 onde a resistência ao vento é a maior. O fluxo de ar de resistência ao vento externo recebido é guiado na segunda câmara de rotor 221 através de dois condutos de ar do tipo buzina 27a, 27b para acionar o segundo rotor 222, a fim de girar para gerar a energia auxiliar. A energia auxiliar gerada pelo segundo rotor 222 e a segunda energia primária gerada pelo terceiro rotor 2232 são enviadas para o eixo esquerdo de saída de energia 21 através da embreagem unidirecional 55. No estágio de partida, quando o motor de resistência ao vento 22 não tem saída de energia, embora o primeiro motor a gás de alta pressão 20 acione o eixo esquerdo de saída de energia 21 para gerar, o motor de resistência ao vento 22 não girará o eixo esquerdo de saída de energia 21 por causa da função de acio-

namento unidirecional da embreagem unidirecional 55, assim, reduzindo a carga de partida do primeiro motor a gás em alta pressão 20.

A fim de fazer sair a energia através dos eixos de saída de energia esquerdo e direito (21, 29) com o auxílio da corrente 24, uma roda de inversão 26 é proporcionada além da roda de engrenagem 54 do eixo direito de saída de energia 29. A roda de engrenagem 54 transmite a saída de energia para a roda de inversão 26. Uma engrenagem 25 é fixada ao eixo de energia primária 91 da caixa de engrenagens de transmissão 15. A roda de engrenagem 54, a roda de inversão 26 e a roda e a engrenagem 25 são acionadas com o auxílio da corrente 24 para transmitir a energia que sai dos eixos esquerdo e direito de saída (21, 29) para o eixo de energia primária 91. A energia então transmitida para o eixo de acionamento 1 através da caixa de engrenagens 15. O eixo de acionamento 1 é conectado ao meio-eixo 49 do eixo de acionamento; e o meio-eixo 49 aciona a roda que suporta a estrutura 31 para girar.

Conforme mostrado nas figuras 1 e 3, o sistema de fornecimento de gás compreende o primeiro sistema de fornecimento de gás, o segundo sistema de fornecimento de gás, o terceiro sistema de fornecimento de gás e um quarto sistema de fornecimento de gás, em que: o primeiro sistema de fornecimento de gás compreende o primeiro tanque de ar em alta pressão 9a, uma primeira válvula 42 e um primeiro distribuidor 40, em que uma saída do primeiro tanque de ar em alta pressão 9a é conectada ao primeiro distribuidor 40 através da primeira válvula 42 e cada uma das múltiplas saídas do primeiro distribuidor 40 é conectada, correspondentemente, ao primeiro bocal de jato de ar 19a instalado na carcaça do primeiro motor a gás em alta pressão 20, de modo a proporcionar gás em alta pressão contínuo para a primeira câmara de rotor 63.

O segundo sistema de fornecimento de gás compreende o primeiro tanque de ar em alta pressão 9a, uma segunda válvula 45 e um segundo distribuidor 44, em que outra saída do primeiro tanque de ar em alta pressão que é conectada ao segundo distribuidor 44 através da segunda válvula 45, cada uma das múltiplas saídas do segundo distribuidor 44 é co-

nectada, correspondentemente, ao segundo bocal de jato de ar 18a instalado na carcaça do segundo motor a gás em alta pressão 23, e o segundo bocal de jato de ar 18a proporciona gás em alta pressão contínuo para a terceira câmara de rotor 2231.

5                   O terceiro sistema de fornecimento de gás compreende o segundo tanque de ar de alta pressão 9b, uma terceira válvula 12, o mecanismo de jato de ar de rajadas intermitentes 13, o terceiro bocal de jato de ar 19b, um quarto bocal de jatos de ar 18b. A função do mecanismo de jato de ar 13 é transformar o gás introduzido continuamente nas múltiplas rotas do gás que sai intermitentemente. A estrutura interna do mecanismo de jato de ar 13, conforme mostrado na figura 8, compreende múltiplos controladores de distribuição 131 e eixos de came 74, em que cada um dos controladores de distribuição 131 compreende uma válvula 72 e um mandril 93, o orifício de válvula 92 no dispositivo de restauração elástica 94. A extremidade dianteira do mandril 93 é fixada à válvula 72 e a parte posterior do mandril 93 é inserida em uma câmara de óleo de lubrificação através de uma junta 95 e aninhada em e conectada fixamente a dispositivo de restauração elástico 94. A extremidade posterior do mandril 93 é dotada de uma câmara 930 é de uma passagem de óleo 70. No eixo de cames 74 é proporcionado um conjunto de cames 73 separados por uma certa distância para acionar cada um dos mandris 93. O óleo de lubrificação é introduzido na câmara 930 através da passagem de óleo 70. Na câmara 930 é proporcionada uma esfera de rolamentos 71. Sob a ação do óleo de lubrificação, as resistências friccionais entre a esfera de rolamento 71 e o came 73 no eixo de came 74 bem como entre a esfera de rolamentos 71 e a câmara 930 pode ser reduzida grandemente. Quando a esfera de rolamento 71 na extremidade posterior do mandril 93 é empurrada pelo came 73, o mandril 93 e a válvula 72 se movem para cima a fim de abrir o orifício de válvula 92; quando a esfera de rolamento 71 não é empurrada pelo came 73, o mandril 93 e a válvula 72 retornam para o estado natural sob a ação da força de restauração elástica e a válvula 72 fecha o orifício de válvula 92. Durante a operação, a saída de energia do eixo esquerdo de saída de ener-

gia 21 aciona eixo de came 74 para girar através de uma engrenagem cônica 90 um segundo eixo de acionamento 96 e uma engrenagem cônica 14. Cada um dos comes 74 no eixo de comes 73 empurra, intermitentemente, a esfera 71 na extremidade traseira do mandril 93 de modo a abrir e fechar periodicamente o orifício de válvula 92. Quando a terceira válvula 12 é aberta, gás em alta pressão em rajadas intermitentes é gerado através do mecanismo de jato de ar 13. A saída do segundo tanque de ar em alta pressão 9b é conectada ao mecanismo de jato de ar 13 via a terceira válvula 12. O terceiro bocal de jato de ar 19b é instalado na carcaça da primeira câmara de rotor 63. O quarto bocal de jato de ar 18b é instalado na carcaça da terceira câmara de rotor 2231. A saída de gás em alta pressão em rajadas intermitentes do mecanismo de jato de ar 13 em múltiplas rotas é jateado no primeiro motor a gás em alta pressão 20 via o terceiro bocal de jato de ar 19b, e no segundo motor a gás em alta pressão 223 através do quarto bocal de jato de ar 18b, gerando a saída de energia. Quando um longo deslocamento deve ser feito por um período de tempo longo, em uma baixa velocidade, é necessário apenas fornecer, intermitentemente, uma quantidade pequena de gás em alta pressão e para o primeiro motor a gás em alta pressão 20 e o segundo motor de gás em alta pressão 223 através do mecanismo de jato de ar em rajadas intermitentes 13, de modo a manter a máquina de energia se deslocando continuamente com baixo consumo de energia.

A fim de controlar convenientemente as três válvulas, um pedal de válvula 35 é proporcionado, conforme mostrado na figura 1. As válvulas (42, 44 e 12) são controladas, respectivamente, pelo disparo de uma chave de deslocamento correspondente 351 através do pedal 35, de modo a controlar os primeiro a terceiro sistemas de fornecimento de gás.

É necessário explicar que, duas pressões de trabalho diferentes podem ser proporcionadas, conforme necessário pelo fornecimento, separadamente, de diferentes primeiro tanque de ar em alta pressão 9a e segundo tanque de ar em alta pressão 9b, de modo a aperfeiçoar o desempenho do início e da aceleração do veículo a motor. Por exemplo, o desempenho das rajadas instantâneas do motor pode ser aperfeiçoado através do aumento da

pressão de trabalho do segundo tanque de ar em alta pressão 9b.

Considerando que o primeiro tanque de ar em alta pressão 9a e o segundo tanque de gás em alta pressão 9b podem consumir gás em alta pressão constantemente no processo de trabalho, a pressão de trabalho declinará gradualmente, o que afetará diretamente o desempenho do trabalho do conjunto de motor a ar-gás. Portanto, a presente invenção proporciona o quarto sistema de fornecimento de gás, que proporcionará pressão de trabalho constante para o primeiro tanque de ar em alta pressão 9a e para o segundo tanque de ar em alta pressão 9b e, assim, assegurando o desempenho estável no trabalho do conjunto de motor a ar-gás.

O quarto sistema de fornecimento de gás compreende o terceiro tanque de ar em alta pressão 50, uma primeira válvula de redução de pressão 2b e uma segunda a válvula de redução de pressão 2a. A pressão do gás em alta pressão armazenado no terceiro tanque de ar em alta pressão 50 é muito maior do que aquela do gás de trabalho no primeiro tanque de ar em alta pressão 9a e no segundo tanque de ar em alta pressão 9b. A saída do terceiro tanque de ar em alta pressão 50 é introduzida no primeiro tanque de ar em alta pressão 9a através da primeira válvula de redução de pressão 2b e é introduzida no segundo tanque de ar em alta pressão 9b através da segunda válvula de redução de pressão 2a. Com o terceiro tanque de ar em alta pressão 50 e as válvulas de redução de pressão (2a, 2b), quando as pressões de trabalho do primeiro tanque de ar de alta pressão 9a e o segundo tanque de ar de alta pressão estão mais baixos do que um valor de ajuste, o gás de trabalho será automaticamente suplementado através das válvulas de redução de pressão (2a, 2b) para assegurar o desempenho estável no trabalho do conjunto de motor a ar-gás.

Conforme mostrado na figura 1, o sistema de regeneração de gás em alta pressão compreende um primeiro sistema de regeneração de gás em alta pressão, um segundo sistema de regeneração de gás em alta pressão, um terceiro sistema de regeneração de gás em uma alta pressão e um quarto sistema de regeneração de gás em alta pressão.

O primeiro sistema de regeneração de gás em alta pressão

compreende um primeiro compressor de ar 41 e um primeiro mecanismo de acionamento 96, em que a energia que sai da caixa de engrenagens 15 aciona o primeiro compressor de ar 41 através do primeiro mecanismo de acionamento 96 e o gás comprimido gerado pelo primeiro compressor de ar 41 é armazenado no terceiro tanque de ar em alta pressão 50.

Conforme mostrado nas figuras 1, 9 e 10, o segundo sistema de regeneração de gás em alta pressão compreende freios de desaceleração e compressores de ar de alta carga (4a, 4b) posicionados simetricamente à esquerda e à direita. Os freios de desaceleração são usados para converter energia cinética de inércia do veículo a motor em deslocamento em energia cinética de rotação, de modo a utilizar a energia cinética de rotação para acionar o compressor de ar de alta carga para funcionar, convertendo energia de frenagem na forma de gás comprimido para armazenar a energia. Como exemplo, o segundo sistema de regeneração de gás em alta pressão no lado esquerdo da roda 5 será descrito abaixo. O freio de desaceleração 6 compreende um disco de freio 83 dotado, fixamente, de dentes de anel internos 104, um mecanismo de transmissão 87 com dentes de anel externos 97, um disco de acionamento 79, um disco acionado 80, um primeira mancal 88, um segundo mancal 89, uma base de suporte 86 e um dispositivo de embreagem. O disco de freio 83, dotado fixamente de dentes de anel internos 64, e a roda 5 são fixados coaxialmente. O primeiro mancal 88 é instalado no meio-eixo 49 do eixo de acionamento, a base de sustentação 86 é fixada no primeiro mancal 88 e o segundo mancal 89 é fixado na base de sustentação 86. O mecanismo de transmissão 87 com os dentes de anel externo 97 é conectado fixamente ao disco de acionamento 79 através do eixo de acionamento 79a, que é suportado no segundo mancal 89. O mecanismo de transmissão 87 com os dentes de anel externos 97 é posicionado no lado interno no segundo mancal 89 e os dentes de anel externos 97 do mecanismo de transmissão 87 são encaixados com os dentes de anel internos 104 do disco de freio 83. O disco de acionamento 79 é posicionado no lado externo do segundo mancal 89. Quando o disco de freio 83 fixado à roda 5 giram, ele aciona o mecanismo de transmissão 87 para girar através

de encaixe e aciona o disco de acionamento 79 e o mecanismo de transmissão 87 para girar coaxialmente. O disco acionado 80 proporcionado correspondente ao disco de acionamento 79 é empurrado para se mover para trás e para a frente pelo dispositivo de embreagem. O dispositivo de embreagem  
5 compreende um pedal 78, uma bomba principal hidráulica 82 e uma bomba de atuação hidráulica 81. A bomba principal hidráulica 82 é controlada através do pedal 78. E a saída da bomba principal hidráulica 82 controla a bomba de atuação hidráulica 81, que empurra o disco acionado 80 a fim de se mover para frente e para trás. O disco acionado 80 é fixado a uma extremi-  
10 dade de um eixo 6 para acionar o compressor de ar de alta carga 4a através da outra extremidade do eixo 6. O gás em alta pressão gerado pelo compressor de ar de alta carga 4a é introduzido no terceiro tanque de ar em alta pressão 50 para ser armazenado.

O deslocamento do pedal 78 é classificado em um deslocamento  
15 de pressurização de frenagem de desaceleração 77 e um deslocamento de frenagem de desaceleração 76. Quando for requerido desacelerar, o pedal 78 é escalonado para baixo para a posição de deslocamento de pressurização de frenagem de desaceleração 77, e o pedal 78 aciona a bomba principal hidráulica 82, que aciona a bomba de atuação hidráulica 81, que empurra o disco acionado 80 para encaixe com o disco de acionamento 79. Como  
20 resultado, quando o disco de acionamento 79 gira, o disco acionado 80 é acionado para girar, o que aciona o compressor de ar de alta carga 4a para funcionar e, desse modo, a energia inercial de frenagem é regenerada e convertida no gás em alta pressão que é fornecido ao tanque de ar 50 para  
25 ser armazenado. Quando for requerido frear, o pedal 78 é escalonado para baixo, para a posição de deslocamento de frenagem de desaceleração 76 e o pedal 78 aciona a bomba principal hidráulica 82, que atua sobre a bomba de atuação hidráulica 81 e a bomba de atuação hidráulica 85, simultaneamente. Por um lado, o processo de pressurização com frenagem de desace-  
30 leração continua através do segundo sistema de regeneração de gás em alta pressão; por outro lado, a pastilha de freio 84 é empurrada pela bomba de atuação hidráulica 85 para frear rapidamente, ao mesmo tempo.

O terceiro sistema de regeneração de gás em alta pressão compreende geradores de eletricidade à esquerda e à direita (23a, 23b), uma bateria de armazenamento 10, um motor 7 e um terceiro compressor de ar 8. A saída de energia dos motores esquerdo e direito de resistência ao vento aciona os geradores elétricos (23a, 23b), via correias de transmissão (28a, 28b).

A energia elétrica que sai pelos geradores elétricos (23a, 23b) é armazenada pela bateria de armazenamento 10, cuja saída é conectada ao motor 7. A saída do motor 7 aciona o terceiro compressor de ar 8 e o gás comprimido gerado pelo terceiro compressor de ar 8 é armazenado no terceiro tanque de ar em alta pressão 50.

O quarto sistema de regeneração de gás em alta pressão compreende um quarto compressor de ar 39 e um quarto mecanismo de acionamento, em que o quarto mecanismo de acionamento compreende uma engrenagem cônica 99, um eixo de acionamento 100, uma engrenagem cônica 101 e um eixo de acionamento 101. A saída de energia do eixo direito de saída de energia 29 aciona o quarto compressor de ar 39 através da engrenagem cônica 99, o eixo de acionamento 100, a engrenagem cônica 101 e o eixo de acionamento 101 e o gás comprimido gerado pelo quarto compressor de ar 39 é armazenado no primeiro tanque de ar em alta pressão 9a.

É necessário explicar que, conforme apreciado por alguém versado na técnica, o gás em alta pressão regenerado por qualquer sistema de regeneração de gás em alta pressão pode ser armazenado em qualquer tanque de ar. Contudo, é preferido introduzir o gás regenerado em alta pressão no terceiro tanque de ar em alta pressão 50 para ser armazenado, de modo a manter as pressões de trabalho de gás em alta pressão no primeiro tanque de ar em alta pressão 9a e o segundo tanque de ar em alta pressão 9b relativamente constante e não mudado pela entrada do gás regenerado em alta pressão e manter o desempenho no trabalho do motor não afetado.

A fim de tornar a presente invenção melhor compreendida, o processo de partida, deslocamento e frenagem do veículo a motor será brevemente descrito abaixo, respectivamente.

No estágio da partida, o pedal de válvula 35 é escalonado para baixo para o deslocamento da primeira válvula 42 para abrir a primeira válvula 42. Gás em alta pressão contínuo é jateado em cada um dos primeiros motores de gás em alta pressão 20 através do primeiro sistema de fornecimento de gás. A energia é proporcionada pelo primeiro motor a gás em alta pressão 20 para o eixo de acionamento 1 sequencialmente via a embreagem unidirecional 52, o pinhão 53, a roda de engrenagens 54, os eixos esquerdo e direito de saída de energia (21, 29), a corrente 24, a engrenagem 25, o eixo de energia primária 91 e a caixa de engrenagens 15 para acionar as rodas 5 a fim de girarem via o meio-eixo 49 do eixo de acionamento.

Durante esse processo, o motor de resistência ao vento 22 não tem saída de energia uma vez que a resistência ao vento é muito baixa e o motor de resistência ao vento 22 não girará com o eixo esquerdo de saída de energia 21 por causa da função de acionamento unidirecional da embreagem unidirecional 55. Se a energia não for suficiente para a partida, a segunda válvula 45 pode ser ainda aberta para dar a partida no segundo motor a gás em alta pressão 223 no motor de resistência ao vento 22 através do segundo sistema de fornecimento de gás. A energia proporcionada pelo primeiro motor a gás em alta pressão 20 e o segundo motor a gás em alta pressão 223 juntos pode aperfeiçoar o desempenho da partida do veículo a motor.

Quando o veículo a motor se desloca em uma certa velocidade, o fluxo de ar externo de resistência ao vento que o veículo a motor enfrenta é recebido através da entrada de ar de fluxo de ar de resistência ao vento 51 para acionar o segundo rotor 222 para girar, de modo a gerar a energia auxiliar. Nesse momento, o motor a gás em alta pressão 20 e o motor de resistência ao vento 22 juntos proporcionam energia para o veículo a motor.

Quando não for necessário proporcionar energia para o veículo a motor, por exemplo, quando o veículo a motor estiver descendo uma ladeira ou em um estado de deslizamento, o primeiro sistema de regeneração de gás em alta pressão, o segundo sistema de regeneração de gás a alta pressão e o terceiro sistema de regeneração de gás em alta pressão podem ser iniciados para recuperar o fluxo de ar de resistência ao vento em excesso a

tempo e transformá-lo no gás regenerado em alta pressão a ser introduzido no tanque de ar a ser armazenado para uso.

Quando o veículo a motor precisa ser desacelerado e frenado, o segundo sistema de regeneração de gás em alta pressão é iniciado. O freio de desaceleração pode converter a energia cinética de inércia do veículo a motor em deslocamento em energia cinética de rotação, que é utilizada para acionar os compressores de ar de alta carga (4a, 4b) para funcionar, assim, convertendo a energia de frenagem na forma de gás comprimido para armazenamento da energia. Essa solução pode reduzir grandemente o consumo do gás comprimido, especialmente quando em uma cidade onde há um congestionamento de trânsito e desacelerar e frear frequentemente são necessários.

Exemplo 2: outro veículo a motor equipado com o conjunto de motor a ar-gás é proporcionado, conforme mostrado na figura 11. Esse exemplo é diferente do exemplo 1 pelo fato de que:

o motor a gás em alta pressão 20 e o motor de resistência ao vento 22, neste exemplo, são instalados horizontalmente, enquanto o motor a gás em alta pressão 20 e o motor de resistência ao vento 22, no exemplo 1, são instalados verticalmente; isto é, os eixos do motor a gás em alta pressão 20 e o motor de resistência ao vento 22 neste exemplo são horizontais, enquanto os eixos do motor a gás em alta pressão 20 e o motor de resistência ao vento 22 no exemplo 1 são verticais. Portanto, neste exemplo, o eixo esquerdo de saída de energia 21 e o eixo direito de saída de energia 29 são integrados e giram coaxialmente, e não precisam ser acionados pela roda ou a cadeia de inversão. Além disso, dois dutos de ar separados do tipo buzina (27a, 27b) são necessários uma vez que o espaço entre as entradas de ar de fluxo de ar de resistência ao vento (51a, 51b) proporcionadas nos motores da esquerda e da direita de resistência ao vento 22 é grande e o duto de ar do tipo buzina é um pouco diferente em forma; enquanto no exemplo 1 os dutos de ar do tipo buzina (27a, 27b) são integrados porque as entradas de ar (51a, 51b) estão próximas uma da outra. Exceto para o acima, a estrutura é a mesma que aquela no exemplo 1.

## REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de motor a ar-gás, compreendendo:

pelo menos um primeiro motor a gás em alta pressão; e

pelo menos um motor de resistência ao vento;

5

em que o primeiro motor a gás em alta pressão compreende pelo menos uma primeira câmara de rotor, pelo menos um primeiro rotor e pelo menos um primeiro bocal a jato de ar; a câmara de rotor é dotada de um fumarol e uma ventilação de esgotamento; o primeiro rotor é instalado no interior da primeira câmara de rotor através de um primeiro eixo; o primeiro bocal a jato de ar, jateando um gás em alta pressão através do fumarol na primeira câmara de rotor, é instalado na carcaça da primeira câmara de rotor; e do primeiro rotor sai energia primária através do primeiro eixo;

10

em que o motor de resistência ao vento compreende pelo menos uma segunda câmara de rotor e pelo menos um segundo rotor instalado no interior da segunda câmara de rotor através de um segundo eixo; uma entrada de ar para recebimento de fluxo de ar externo de resistência ao vento e uma saída de ar para esgotamento de gás são proporcionadas em uma carcaça da segunda câmara de rotor; e um fluxo de ar de resistência ao vento que entra na segunda câmara de rotor aciona o segundo rotor para girar, a fim de gerar energia auxiliar, que sai através do segundo eixo.

15

20

2. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 1, em que no interior do motor de resistência ao vento é ainda proporcionado um segundo motor a gás em alta pressão, que compreende:

pelo menos uma terceira câmara de rotor;

25

pelo menos um terceiro rotor, e

pelo menos um segundo bocal de jato de ar;

30

em que a terceira câmara de rotor e a segunda câmara de rotor são independentes uma da outra; o terceiro rotor é instalado no interior da terceira câmara de rotor através do segundo eixo nela estendido; o segundo bocal de jato de ar é fixado a uma carcaça da terceira câmara de rotor; o segundo bocal de jato de ar é usado para jateamento de gás em alta pressão na terceira câmara de rotor para acionar o terceiro rotor para girar; e energia

gerada pelo segundo rotor e pelo terceiro rotor sai através do segundo eixo.

3. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 2, compreendendo uma primeira embreagem unidirecional e um eixo de saída de energia, em que a saída de energia do motor de resistência ao vento aciona o eixo de saída de energia via a primeira embreagem unidirecional, de modo que o rotor do motor de resistência ao vento não girará com o eixo de saída de energia, quando o motor de resistência ao vento não tem saída de energia.

4. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 3, compreendendo uma segunda embreagem unidirecional, em que a saída de energia do primeiro/motor o gás em alta pressão aciona a segunda embreagem unidirecional via um mecanismo de acionamento, de modo que o rotor do primeiro motor a gás em alta pressão não girará com o eixo de saída de energia, quando o primeiro motor a gás em alta pressão não tem saída de energia.

5. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 1, ainda compreendendo um primeiro sistema de fornecimento de gás, que compreende um primeiro tanque de ar em alta pressão, uma primeira válvula e um primeiro distribuidor, em que a saída do primeiro tanque de ar em alta pressão é conectada ao primeiro distribuidor via uma primeira válvula e cada uma das múltiplas saídas do primeiro distribuidor esta correspondentemente conectada à tubulação de gás ao primeiro bocal a jato de ar instalado na primeira câmara de rotor.

6. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 5, compreendendo um quarto sistema de fornecimento de gás que compreende um terceiro tanque de ar em alta pressão e uma primeira válvula de redução de pressão e a saída do terceiro tanque de ar em alta pressão sendo introduzida no primeiro tanque de ar em alta pressão através da base da primeira válvula de redução de pressão.

7. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 6, compreendendo um primeiro sistema de regeneração de gás em alta pressão que compreende um primeiro compressor de ar e um primeiro me-

canismo de acionamento, a saída de energia do motor de resistência ao vento acionando o primeiro compressor de ar através do primeiro mecanismo de acionamento e um gás comprimido gerado pelo primeiro compressor de ar sendo armazenado no terceiro tanque de ar em alta pressão.

5                   8. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 1, em que o fumarol proporcionado em um lado interno da primeira câmara de rotor é uma fenda de jato de ar que se expandiu abruptamente.

                  9. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 2, compreendendo um primeiro sistema de fornecimento de gás e um se-  
10                   gundo sistema de fornecimento de gás, em que o primeiro sistema de fornecimento de gás compreende um primeiro tanque de ar em alta pressão, uma primeira válvula e um primeiro distribuidor, e uma saída do primeiro tanque de ar em alta pressão é conectada à primeira distribuidora através da primeira válvula, e cada uma das múltiplas saídas do primeiro distribuidor é conectada, correspondentemente, através de uma tubulação de gás ao primeiro  
15                   bocal de jato de ar instalado na primeira câmara de rotor; o segundo sistema de fornecimento de gás compreende uma segunda válvula e um segundo distribuidor; outra saída do primeiro tanque de ar em alta pressão é conectada ao segundo distribuidor através da segunda válvula; e cada uma das múltiplas saídas do segundo distribuidor é conectada, correspondentemente, através de uma tubulação de gás, ao segundo bocal de jato de ar instalado na terceira câmara de rotor.

                  10. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 8, compreendendo um terceiro sistema de fornecimento de gás que compre-  
25                   ende o segundo tanque de ar em alta pressão, uma terceira válvula, um mecanismo de jato de ar com rajadas intermitentes, um terceiro bocal de jato de ar e um quarto bocal de jato de ar, em que a saída do segundo tanque de ar em alta pressão é conectada ao mecanismo de jato de ar através da terceira válvula; a saída de energia do motor de resistência ao vento aciona o meca-  
30                   nismo de jato de ar por meio de um segundo mecanismo de acionamento; o terceiro bocal de jato de ar é instalado na carcaça da primeira câmara de rotor; o quarto bocal de jato de ar é instalado na carcaça da terceira câmara

de rotor; e o gás em alta pressão com rajadas intermitentes que saiu pelo mecanismo de jato de ar em múltiplas rotas é correspondentemente introduzido através de uma tubulação de gás no terceiro bocal de jato de ar e no quarto bocal de jato de ar, respectivamente.

5                    11. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 9, compreendendo um quarto sistema de fornecimento de gás que compreende um terceiro tanque de ar em alta pressão, com a primeira válvula de redução de pressão e uma segunda válvula de redução de pressão e a saída do terceiro tanque de ar em alta pressão sendo introduzidas no primeiro  
10 tanque de ar em alta pressão através da primeira válvula de redução de pressão e no segundo tanque de ar em alta pressão através da segunda válvula de redução de pressão, respectivamente.

                    12. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 10, compreendendo um primeiro sistema de regeneração de gás em alta  
15 pressão que compreende o primeiro compressor de ar e um primeiro mecanismo de acionamento, a saída de energia do motor de resistência ao vento acionando o primeiro compressor de ar através do primeiro mecanismo de acionamento, e um gás comprimido gerado pelo primeiro compressor de ar sendo armazenado no terceiro tanque de ar em alta pressão.

20                    13. Conjunto de motor a ar – gás, de acordo com a reivindicação 10, compreendendo o terceiro sistema de regeneração de gás em alta pressão, que compreende um gerador elétrico, uma bateria de armazenamento, um motor e um terceiro compressor de ar, em que a saída de energia do motor de resistência ao vento aciona gerador elétrico através de um terceiro  
25 mecanismo de válvula, a energia elétrica que sai pelo gerador elétrico é armazenada na bateria de armazenamento, cuja saída é conectada ao motor e a saída do motor aciona o terceiro compressor de ar e um gás comprimido gerado pelo terceiro compressor de ar é armazenado no terceiro tanque de ar em alta pressão.

30                    14. Veículo a motor, compreendendo uma estrutura, uma caixa de engrenagens, um eixo de acionamento e rodas, em que o veículo a motor ainda compreende um conjunto de motor a ar-gás compreendendo:

pelo menos um primeiro motor a gás em alta pressão; e  
pelo menos um motor de resistência ao vento,

em que o primeiro motor de gás em alta pressão compreende  
pelo menos uma primeira câmara de rotor, pelo menos um primeiro rotor e  
5 pelo menos um primeiro bocal de jato de ar; a câmara de rotor é dotada de  
um fumarol e uma ventilação de esgotamento; o primeiro rotor é instalado no  
interior da primeira câmara de rotor através de um primeiro eixo; o primeiro  
bocal a jato de ar, jateando um gás em alta pressão através do fumarol na  
primeira câmara de rotor, é instalado na carcaça da primeira câmara de ro-  
10 tor; e do primeiro rotor sai energia primária através do primeiro eixo,

em que o motor de resistência ao vento compreende pelo menos  
uma segunda câmara de rotor e pelo menos um segundo rotor instalado no  
interior da segunda câmara de rotor através de um segundo eixo;

uma entrada de ar para recebimento de fluxo de ar externo de  
15 resistência ao vento e uma saída de ar para esgotamento de gás são pro-  
porcionadas em uma carcaça da segunda câmara de rotor; e um fluxo de ar  
de resistência ao vento que entra na segunda câmara de rotor aciona o se-  
gundo rotor para girar, a fim de gerar energia auxiliar, que sai através do se-  
gundo eixo,

20 em que a energia que sai pelo primeiro eixo e pelo segundo eixo  
aciona a caixa de engrenagens através de um mecanismo de acionamento e  
a saída da caixa de engrenagens aciona o eixo de acionamento, que aciona  
as rodas que suportam a estrutura.

15. Veículo a motor, de acordo com a reivindicação 14, em que  
25 no interior do motor de resistência ao vento é ainda proporcionado um se-  
gundo motor a gás em alta pressão, que compreende:

pelo menos uma terceira câmara de rotor;  
pelo menos um terceiro rotor, e  
pelo menos um segundo bocal de jato de ar,

30 em que a terceira câmara de rotor e a segunda câmara de rotor  
são independentes uma da outra; o terceiro rotor é instalado no interior da  
terceira câmara de rotor através do segundo eixo nela estendido; o segundo

bocal de jato de ar é fixado a uma carcaça da terceira câmara de rotor; o segundo bocal de jato de ar é usado para jateamento de gás em alta pressão na terceira câmara de rotor para acionar o terceiro rotor para girar; e energia gerada pelo segundo rotor e pelo terceiro rotor sai através do segundo eixo.

16. Veículo a motor, de acordo com a reivindicação 15, compreendendo uma primeira embreagem unidirecional e um eixo de saída de energia, em que a saída de energia do motor de resistência ao vento aciona o eixo de saída de energia via a primeira embreagem unidirecional.

17. Veículo a motor, de acordo com a reivindicação 14, ainda compreendendo um primeiro sistema de fornecimento de gás, que compreende um primeiro tanque de ar em alta pressão, uma primeira válvula e um primeiro distribuidor, em que a saída do primeiro tanque de ar em alta pressão é conectada ao primeiro distribuidor via uma primeira válvula, e cada uma das múltiplas saídas do primeiro distribuidor é conectada, correspondentemente, via uma tubulação de gás ao primeiro bocal a jato de ar instalado na primeira câmara de rotor.

18. Veículo a motor, de acordo com a reivindicação 17, compreendendo um quarto sistema de fornecimento de gás que compreende um terceiro tanque de ar em alta pressão e uma primeira válvula de redução de pressão, e a saída do terceiro tanque de ar em alta pressão sendo introduzida no primeiro tanque de ar em alta pressão via a primeira válvula de redução de pressão.

19. Veículo a motor, de acordo com a reivindicação 18, compreendendo um primeiro sistema de regeneração de gás em alta pressão que compreende um primeiro compressor de ar e um primeiro mecanismo de acionamento, a saída de energia da caixa de engrenagens acionando o primeiro compressor de ar através do primeiro mecanismo de acionamento e um gás comprimido gerado pelo primeiro compressor de ar sendo armazenado no terceiro tanque de ar em alta pressão.

20. Veículo a motor, de acordo com a reivindicação 18, compreendendo um segundo sistema de regeneração de gás em alta pressão com-

preendendo freios de desaceleração esquerdo e direito posicionados simetricamente e um compressor de ar de alta carga, em que o freio de desaceleração compreende um disco de freio com dentes de anel internos, um mecanismo de transmissão com dentes de anel externos, um disco de acionamento, um disco acionado, um primeiro mancal, um segundo mancal, uma base de suporte e um dispositivo de embreagem; o disco de freio contendo dentes de anel internos e as rodas são fixados coaxialmente; um meio-eixo do eixo de acionamento é instalado no primeiro mancal, ao qual é fixada a base de suporte, à qual é fixada o segundo mancal; o mecanismo de transmissão é conectado fixamente ao disco de acionamento através de um eixo de acionamento suportado no segundo mancal; o mecanismo de transmissão posicionado em um lado interno do segundo mancal de modo que os dentes de anel externos do mecanismo de transmissão sejam encaixados como os dentes de anel internos do disco de freio; o disco de acionamento posicionado em um lado externo do segundo mancal, de modo que o disco de freio aciona o mecanismo de transmissão dotado, fixamente, com o disco de acionamento para girar através do encaixe, quando o disco de freio fixado à roda gira; o disco acionado, fixado em uma extremidade de um eixo, se move para trás e para frente, acionado pelo dispositivo de embreagem e aciona o compressor de alta carga através da outra extremidade do eixo; o gás em alta pressão gerado pelo compressor de ar de alta carga é introduzido no terceiro tanque de ar de alta pressão.

21. Veículo a motor, de acordo com a reivindicação 15, compreendendo um primeiro sistema de fornecimento de gás, um segundo sistema de fornecimento de gás e um terceiro sistema de fornecimento de gás, em que o primeiro sistema de fornecimento de gás compreende um primeiro tanque de gás em alta pressão, uma primeira válvula e um primeiro distribuidor, uma saída do primeiro tanque de ar em alta pressão é conectada à primeira distribuidora através da primeira válvula e cada uma das múltiplas saídas do primeiro distribuidor é conectada, correspondentemente, através de uma tubulação de gás ao primeiro bocal de jato de ar instalado na primeira câmara de rotor; o segundo sistema de fornecimento de gás compreende

uma segunda válvula e um segundo distribuidor, outra saída do primeiro tanque de ar em alta pressão é conectada ao segundo distribuidor através da segunda válvula, e cada uma das múltiplas saídas do segundo distribuidor é conectada, correspondentemente, através de uma tubulação de gás ao

5 segundo bocal de jato de ar instalado na terceira câmara de rotor; e o terceiro sistema de fornecimento de gás compreende um segundo tanque de ar em alta pressão, uma terceira válvula, um mecanismo a jatos de ar com rajadas intermitentes, um terceiro bocal de jato de ar e um quarto bocal de jato de ar, a saída do segundo tanque de ar em alta pressão é conectada ao me-

10 canismo a jatos de ar através da terceira válvula, a saída de energia do motor de resistência ao vento aciona o mecanismo a jatos de ar através de um segundo mecanismo de acionamento, o terceiro bocal de jato de ar é instalado na primeira câmara de rotor, o quarto bocal de jato de ar é instalado na terceira câmara de rotor e o gás em alta pressão com rajadas intermitentes

15 que saiu pelo mecanismo a jatos de ar em múltiplas rotas é introduzido, correspondentemente, via uma tubulação de gás no terceiro bocal de jato de ar e no quarto bocal de jato de ar, respectivamente.

22. Veículo a motor, de acordo com a reivindicação 21, compreendendo um quarto sistema de fornecimento de gás que compreende um

20 terceiro tanque de ar em alta pressão, uma primeira válvula de redução de pressão e uma segunda válvula de redução de pressão; a saída do terceiro tanque de ar em alta pressão sendo introduzida no primeiro tanque de ar em alta pressão por meio da primeira válvula de redução de pressão e no segundo tanque de ar em alta pressão através da segunda válvula de redução

25 de pressão, respectivamente.

23. Veículo a motor, de acordo com a reivindicação 22, compreendendo um primeiro sistema de regeneração de gás em alta pressão que compreende um primeiro compressor de ar e um primeiro mecanismo de acionamento, a energia que sai da caixa de engrenagens acionando o pri-

30 meiro compressor de ar por meio do primeiro mecanismo de acionamento, e um gás comprimido gerado pelo primeiro compressor de ar sendo armazenado no terceiro tanque de ar em alta pressão.

24. Veículo a motor, de acordo com a reivindicação 22, compreendendo um segundo sistema de regeneração de gás em alta pressão compreendendo freios de desaceleração esquerdo e direito posicionados simetricamente e um compressor de ar de alta carga, em que o freio de desaceleração compreende um disco de freio com dentes de anel internos, um mecanismo de transmissão com dentes de anel externos, um disco de acionamento, um disco acionado, um primeiro mancal, um segundo mancal, uma base de suporte e um dispositivo de embreagem; o disco de freio contendo dentes de anel internos e as rodas são fixados coaxialmente; um meio-eixo do eixo de acionamento é instalado no primeiro mancal, ao qual é fixada a base de suporte, à qual é fixado o segundo mancal; um mecanismo de transmissão é conectado fixamente ao disco de acionamento através de um eixo de acionamento suportado no segundo mancal; o mecanismo de transmissão posicionado em um lado interno do segundo mancal de modo que os dentes de anel externos do mecanismo de transmissão sejam encaixados com os dentes de anel internos do disco de freio; o disco de acionamento posicionado em um lado externo do segundo mancal, de modo que o disco de freio aciona o mecanismo de transmissão dotado, fixamente, do disco de acionamento para girar através do encaixe, quando o disco de freio fixado à roda gira; o disco acionado, fixado em uma extremidade de um eixo, se move para trás e para frente acionado pelo dispositivo de embreagem e aciona o compressor de alta carga através da outra extremidade do eixo; o gás em alta pressão gerado pelo compressor de ar de alta carga é introduzido no terceiro tanque de ar de alta pressão.

25. Veículo a motor, de acordo com a reivindicação 23, compreendendo um terceiro sistema de regeneração de gás em alta pressão que compreende um gerador elétrico, uma bateria de armazenamento, um motor e um terceiro compressor de ar, em que a saída de energia do motor de resistência ao vento aciona o gerador elétrico por meio do terceiro mecanismo de acionamento, energia elétrica que sai pelo gerador elétrico é armazenada na bateria de armazenamento, cuja saída é conectada a um motor e a saída do motor aciona o terceiro compressor de ar e um gás comprimido gerado

pelo terceiro compressor de ar é armazenado no terceiro tanque de ar em alta pressão.

26. Conjunto de motor a ar-gás, de acordo com a reivindicação 14, em que o fumarol proporcionado em um lado interno da primeira câmara de rotor é uma fenda de jato de ar que se expande abruptamente.

27. Conjunto de motor a ar-gás, de acordo com a reivindicação 14, ainda compreendendo um duto de ar do tipo buzina com uma abertura externa maior e uma abertura interna menor, em que a abertura interna do duto de ar do tipo buzina é conectada, fixamente, a uma entrada de ar do motor de resistência ao vento, um fluxo de ar de resistência ao vento recebido externamente é guiado na segunda câmara de rotor através do duto de ar do tipo buzina, há dois motores de resistência ao vento posicionados simetricamente à esquerda e à direita; e a uma carcaça de cada um dos motores de resistência ao vento. É fixada a pelo menos um dos primeiros motores de gás de pressão alta.

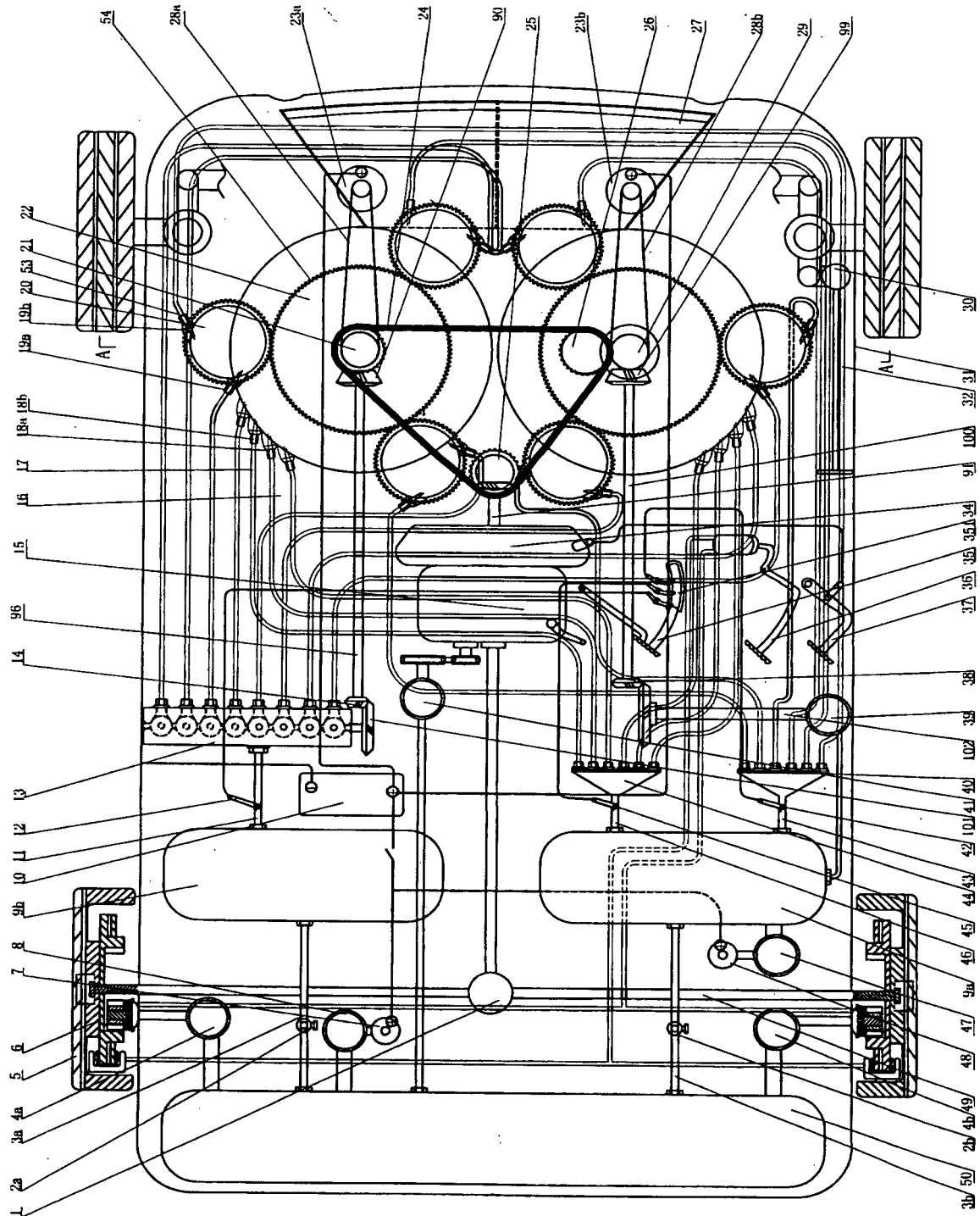


FIG. 1

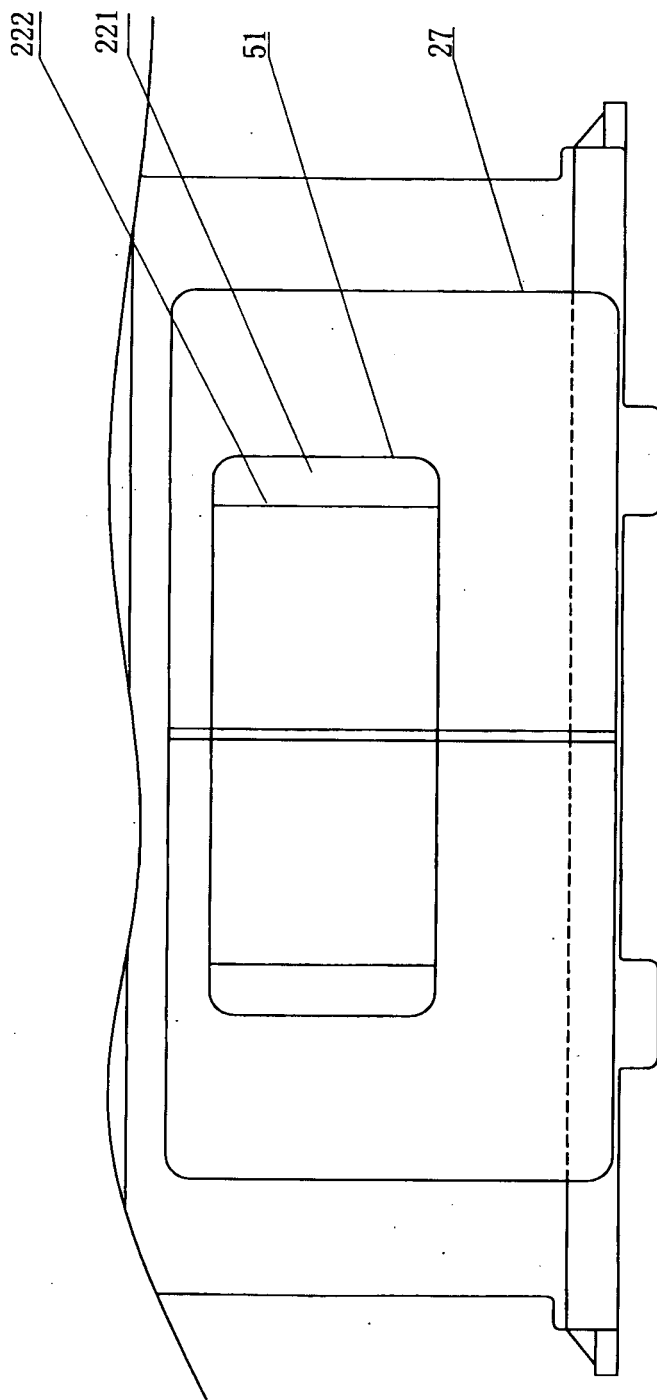


FIG. 2

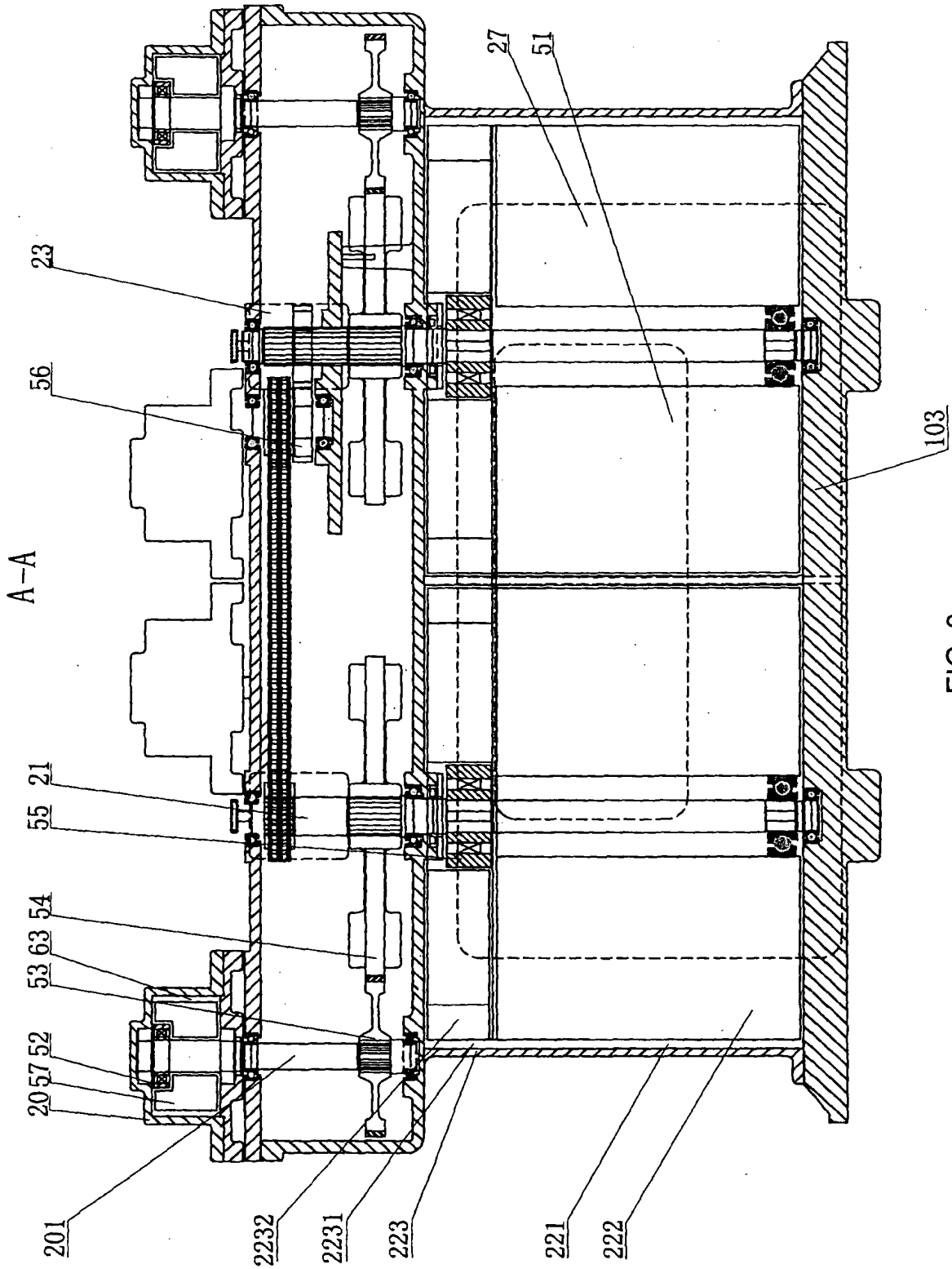


FIG. 3

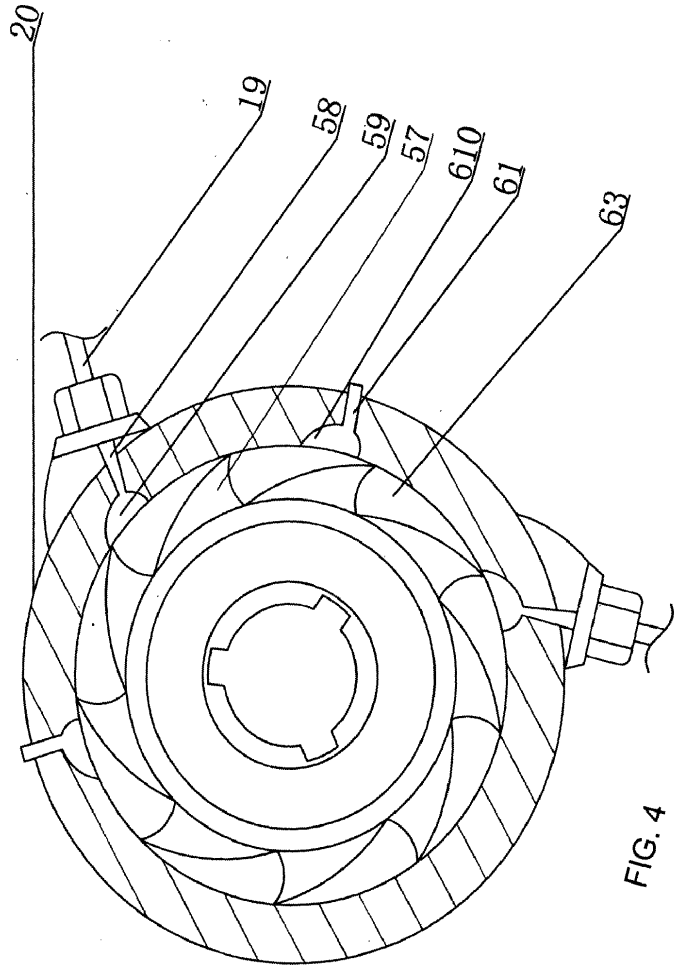


FIG. 4

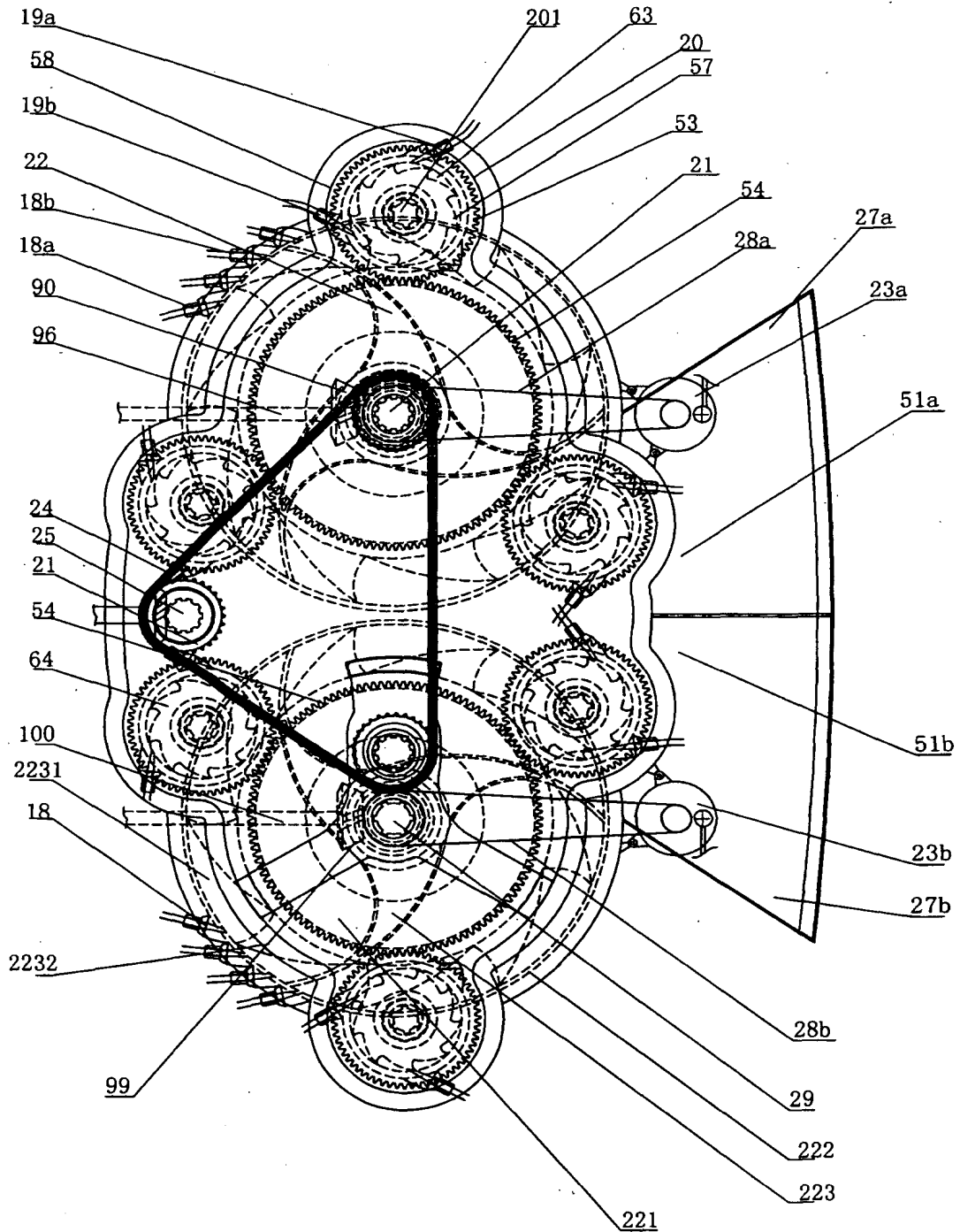


FIG. 5

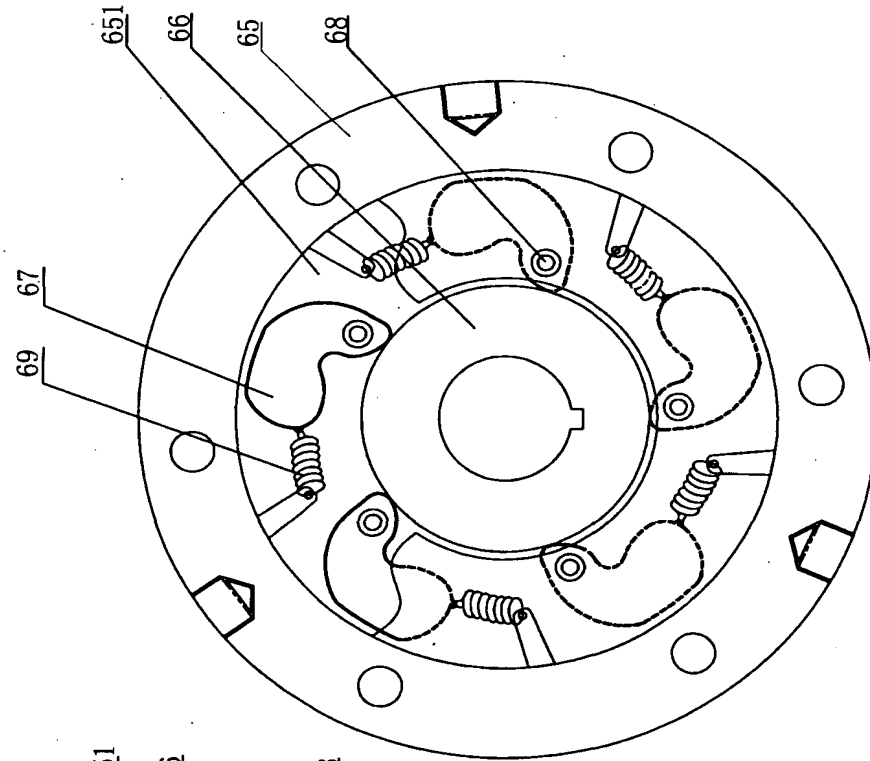


FIG. 6

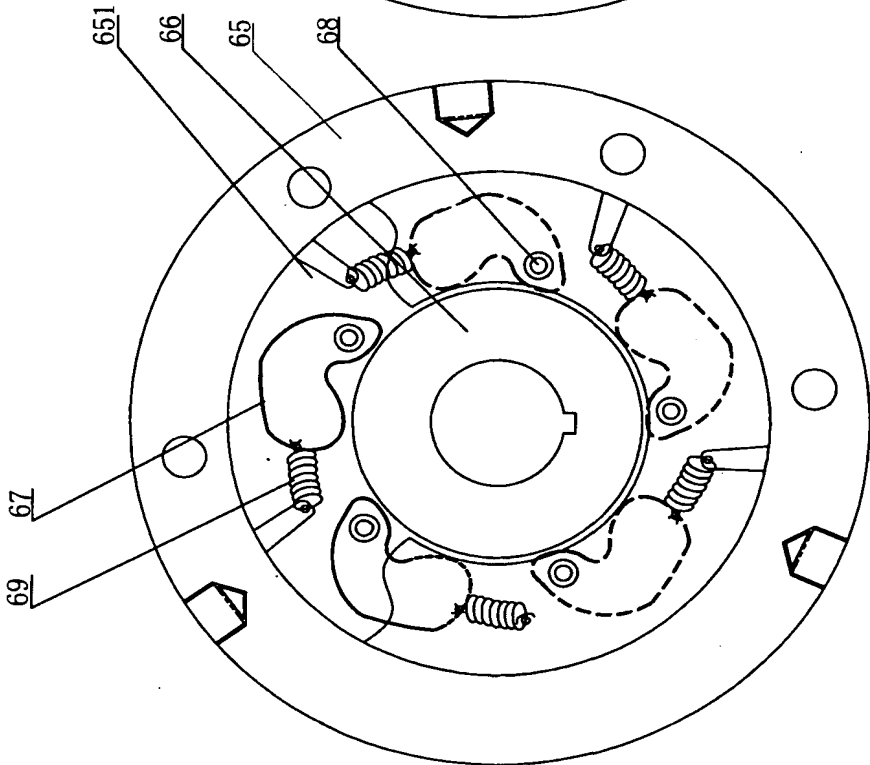


FIG. 7

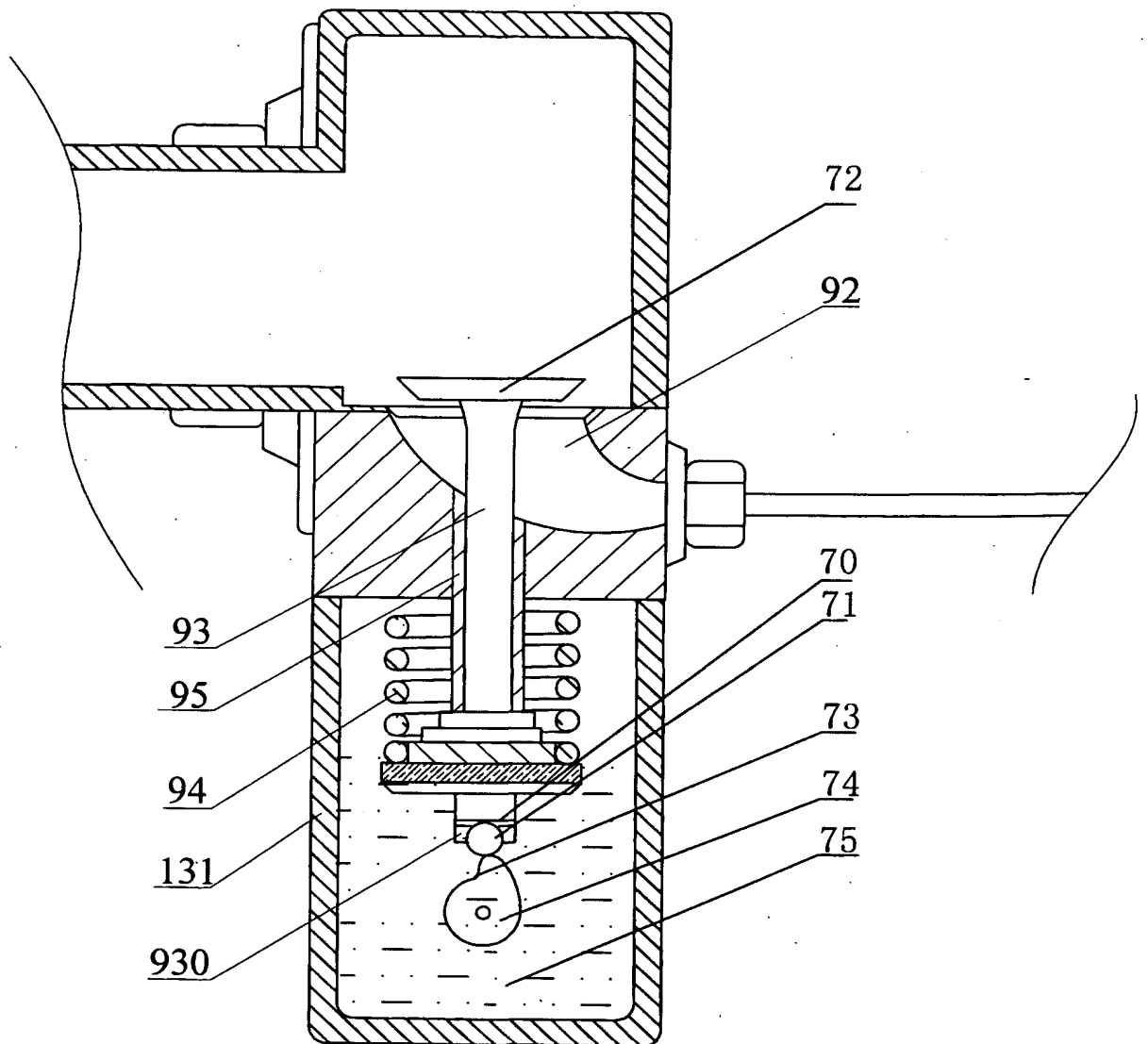


FIG. 8

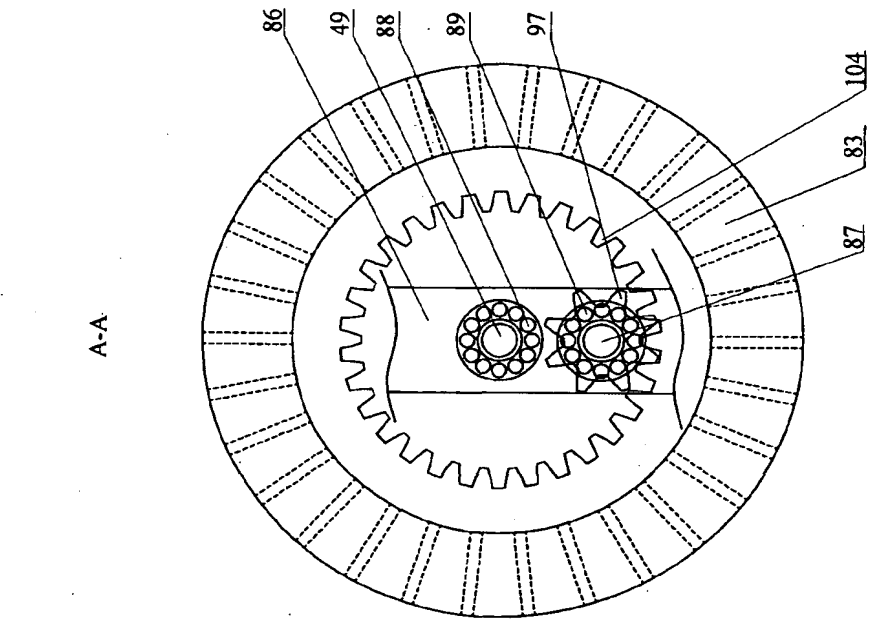


FIG. 9

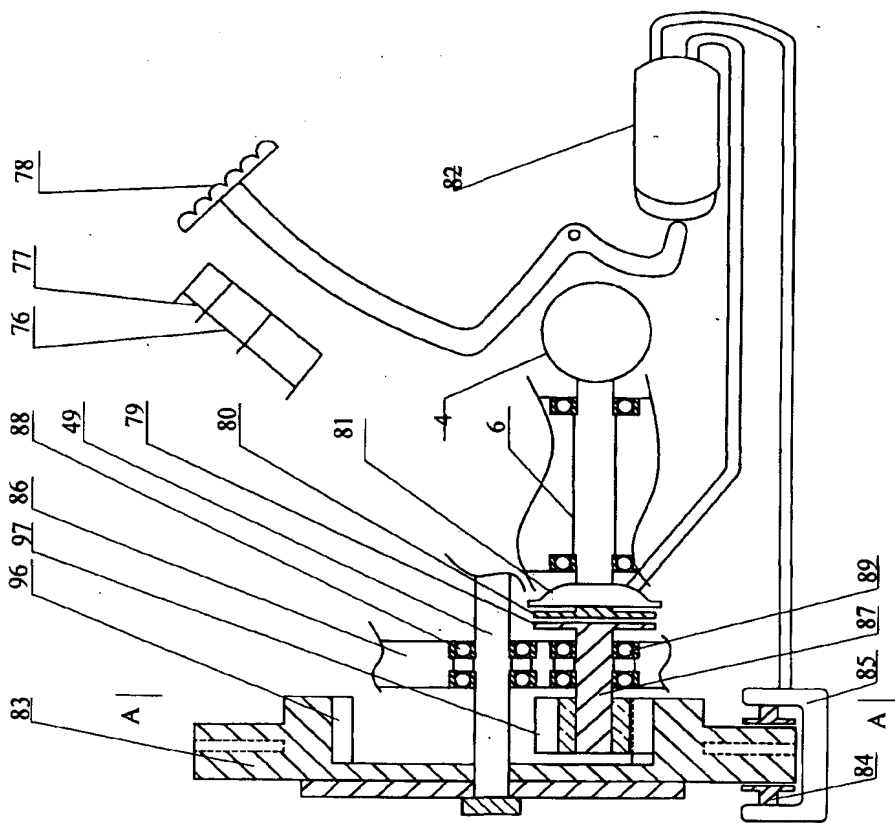


FIG. 10

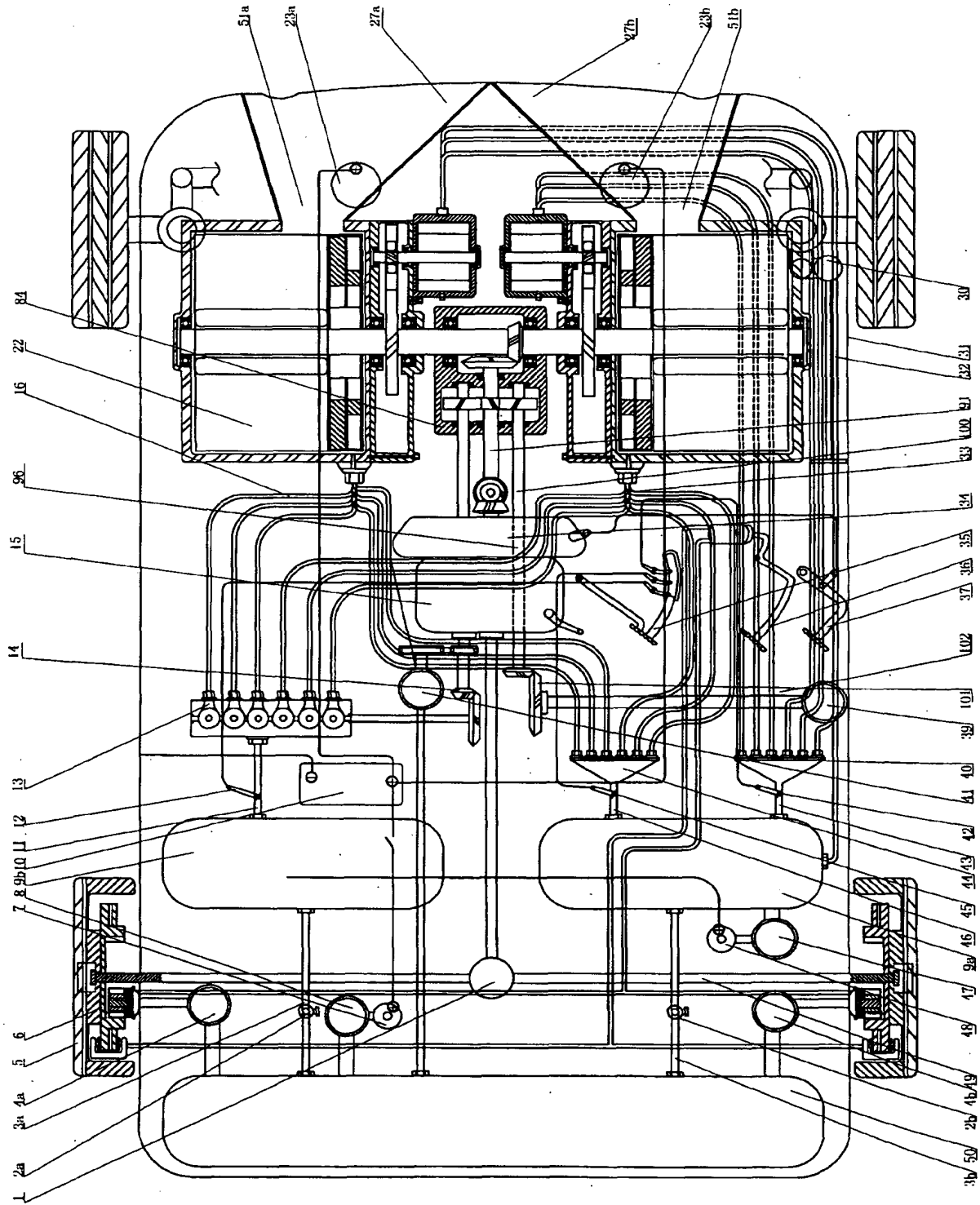


FIG. 11

## RESUMO

Patente de Invenção: "**CONJUNTO DE MOTOR A AR-GÁS E VEÍCULO A MOTOR COM O MESMO**".

5 A presente invenção refere-se a um conjunto de motor a ar-gás e um veículo a motor com o mesmo são proporcionados. O conjunto de motor a ar – gás compreende um motor a gás em alta pressão (20) e um motor de resistência ao vento (22) independente um do outro. O motor a gás em alta pressão gera energia primária através de injeção do gás em alta pressão. O motor de resistência ao vento compreende uma câmara de rotor  
10 (221) e um rotor (222). A câmara de rotor é dotada de uma entrada de ar (51) para recebimento de fluxo de ar externo de resistência ao vento, pelo que o rotor é acionado para girar, a fim de gerar energia auxiliar. A presente invenção não só utiliza resistência ao vento, mas também economiza energia e protege o ambiente.