

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

(21) **PI 1001060-2 A2**

(22) Data de Depósito: 28/04/2010
(43) Data da Publicação: 24/01/2012
(RPI 2142)



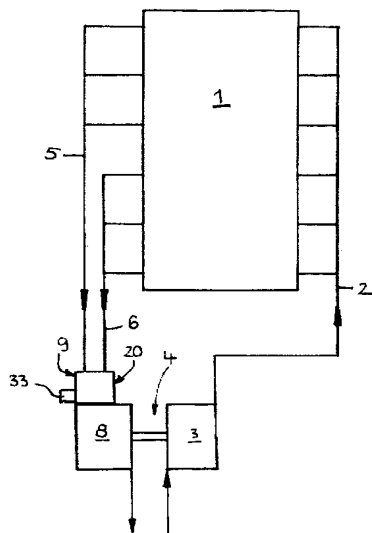
(51) *Int.Cl.:*
F01L 13/02

(54) Título: DISPOSITIVO PARA AUMENTAR A POTÊNCIA DE FRENAGEM DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA MULTICILÍNDRICO DE UM AUTOMÓVEL DURANTE A OPERAÇÃO DO FREIO MOTOR

(30) Prioridade Unionista: 29/04/2009 DE 102009019437.1

(73) Titular(es): MAN NUTZFAHRZEUGE AG

(72) Inventor(es): ERWIN STIERMANN



(57) Resumo: DISPOSITIVO PARA AUMENTAR A POTÊNCIA DE FRENAGEM DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA MULTICILÍNDRICO DE UM AUTOMÓVEL DURANTE A OPERAÇÃO DO FREIO MOTOR. A invenção refere-se a um dispositivo para aumentar a potência de frenagem de um motor de combustão interna multicilíndrico (1) de um automóvel durante a operação de frenagem do motor, que apresenta um dispositivo de frenagem do motor interno, pelo menos um turbocarregador (4) com uma turbina de gás de escape (8) e um compressor de ar de admissão (3) assim como duas linhas coletoras de gás de escape (5,6), através das quais respectivamente o gás de escape expelido para fora de vários cilindros pode ser conduzido de modo agrupado até a turbina de gás de escape (8) através de sua entrada (7; 7a, 7b). Cada linha coletora de gás de escape (5, 6) pode ser totalmente bloqueada durante uma operação de frenagem do motor através de um elemento de bloqueio (10, 11). Além disso, da seção bloqueável de cada linha coletora de gás de escape (5, 6) deriva um tubo de derivação (14, 15) controlável para fechar ou abrir através de um elemento de comando (12, 13), cuja seção final formada em uma parede da carcaça da turbina (16) de acordo com um tipo de furo de bocal (14', 15') desemboca na câmara da turbina (18), pelo menos quase tangencialmente em direção à área externa da roda da turbina (17). De acordo com a invenção, os dois elementos de bloqueio da linha de gás de escape (10, 11) e os dois elementos de comando do tubo de derivação (12, 13) são concretizados tanto em relação à função como construtivamente através de uma válvula de distribuição rotativa (19), que é instalada em uma carcaça (20) da válvula de distribuição rotativa disposta a montante da câmara da turbina (18) no fluxo de gás de escape. De um furo de mancal (21), que aloja a válvula de distribuição rotativa (19), interno da carcaça, derivam lateralmente os dois tubos de derivação (14', 15'). A válvula de distribuição rotativa (19) apresenta uma corredeira de comando periférica (22, 22c), com a qual podem ser estabelecidos diferentes estados de comutação em diferentes posições de ajuste. Assim sendo, durante uma operação de frenagem de motor podem ser derivados dois fluxos parciais de gás de escape a partir do gás de escape acumulado nas linhas coletoras de gás de escape bloqueadas (5, 6), através dos tubos de derivação (14, 15), fluxos estes que se encontram sem guida através dos furos de bocal (14', 15') ou na forma de dois jatos de gás de escape ou reunidos, formando um jato de gás de escape, com elevada pressão e elevada velocidade nas pás móveis da roda da turbina (17), e aceleram desse modo o turbocarregador (4). O ar comprimido daí resultante age aumentando a potência de frenagem nas câmaras de combustão do motor de combustão interna (1).

"DISPOSITIVO PARA AUMENTAR A POTÊNCIA DE FRENAGEM DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA MULTICILÍNDRICO DE UM AUTOMÓVEL DURANTE A OPERAÇÃO DO FREIO MOTOR".

Descrição

- 5 A invenção refere-se, de acordo com o conceito geral da reivindicação 1, a um dispositivo para aumentar a potência de frenagem de um motor de combustão interna multicilíndrico de um automóvel, durante a operação do freio motor.
- 10 A invenção tem por base motores de combustão interna, de acordo com o gênero, que compreendem um dispositivo de frenagem de motor instalado na parte interna do motor, assim como pelo menos um turbo carregador de exaustão com uma turbina de exaustão e um compressor de ar de admissão
- 15 e, além disso, apresentam duas linhas coletoras de gás de escape, através das quais o gás de escape expulso respectivamente de vários cilindros pode ser conduzido até uma entrada de turbina, de modo agrupado. Como dispositivo de frenagem de motor podemos citar por
- 20 exemplo aquele do documento de patente EP 0736672 B1 em conexão com um método de frenagem de motor assim protegido. Este método foi milhares de vezes comprovado por motores de combustão interna instalados em caminhões MAN e ônibus MAN, e é conhecido no meio especializado
- 25 como o MAN-EVB (exhaust valve-brake/EVB*). No caso desse método de frenagem de motor, as válvulas de estrangulamento dispostas na linha de gás de escape durante a operação do freio motor, encontram-se em uma posição de estrangulamento, na qual a linha de gás de
- 30 escape respectiva não é totalmente fechada, de forma que a válvula de estrangulamento possa ser passada através de uma fenda estreita que fica sempre aberta no lado de borda, por uma parte do gás de escape acumulado. Este resvalamento de gás de escape é necessário para impedir
- 35 um bloqueio ou retenção do motor de combustão interna até a parada ou superaquecimento do motor.
- Embora este método de frenagem de motor conhecido produza

excelentes potências de frenagem, é desejado em muitos casos de aplicação um aumento da potência de frenagem durante a operação do freio motor para diminuir fortemente a carga dos outros sistemas de frenagem presentes no automóvel, tais como retardadores ou freios operacionais, ou poder projetá-los em tamanho menor. Neste caso, são necessárias medidas adicionais, através das quais torna-se possível elevar a pressão de carga durante a operação do freio motor, de forma que se estabeleçam contra-pressões de gás de escape bem maiores. Para obter um tal aumento de pressão de carga para a elevação da potência de frenagem, são conhecidos já diferentes dispositivos e métodos, que serão a seguir mais detalhadamente abordados.

É conhecido a partir do documento de patente EP 1762716 A1 ramificar da seção do tubo de escapamento, bloqueável por meio das válvulas de estrangulamento, pelo menos um tubo de derivação, através do qual a válvula de estrangulamento pode ser manipulada e que conduz para dentro da turbina e ali encaminha uma parte do gás de escape acumulado para a roda da turbina do turbocarregador. Ali, é previsto apenas uma conexão preto-branca, ou seja, quando as válvulas de estrangulamento se encontram em ambas as linhas de gás de escape em posição de bloqueio, os dois tubos de derivação são desconectados e quando as válvulas de estrangulamento se encontram na posição de passagem, nenhum gás de escape pode chegar até os tubos de derivação.

Uma solução bastante sofisticada, a partir da qual parte a presente invenção, é conhecido a partir do documento de patente EP 1801392 A2. Ali os tubos de derivação se comunicam respectivamente com um furo de bocal localizado internamente na parede da turbina e cada tubo de derivação pode também ser bloqueado ou ajustado para passagem através de uma válvula controlável. Cada uma dessas duas válvulas de comando necessita de um servomotor próprio com fornecimento de energia

correspondente e comando eletrônico respectivo. Igualmente, as duas válvulas de estrangulamento necessitam de um servomotor próprio com fornecimento respectivo de energia e comando eletrônico. Esse gasto em
5 elementos de comando para obter o aumento desejado de potência de frenagem do motor é relativamente alto.

É, portanto, tarefa da presente invenção, criar um dispositivo do tipo de acordo com o gênero, de modo que o gasto em elementos de comando e construtivos seja
10 significativamente reduzido.

Esta tarefa é solucionada, de acordo com a invenção, através de uma válvula de distribuição rotativa reivindicada mais detalhadamente na parte caracterizante da reivindicação 1.

15 Arranjos vantajosos e aperfeiçoamentos da válvula de distribuição rotativa, de acordo com a invenção, são apresentadas nas reivindicações dependentes.

De acordo com a invenção, os dois elementos de bloqueio da linha coletora de gás de escape presentes no documento
20 de patente EP 1801392 A2 (válvulas de estrangulamento) e

os dois elementos de comando do tubo de derivação (válvulas de comando) são executados através de uma válvula de distribuição rotativa, reunidos do ponto de vista funcional e de projeto. No caso desta válvula de
25 distribuição rotativa, trata-se de um componente relativamente simples, que necessita apenas de um único servomotor com comando eletrônico respectivo e também facilmente instalada em um ponto adequado no fluxo de gás de escape a montante da câmara da turbina em um furo do
30 mancal de uma carcaça. Do furo de mancal localizado internamente na carcaça, que pode alojar a válvula de distribuição rotativa, derivam os dois tubos de derivação lateralmente. Além disso, a válvula de distribuição rotativa apresenta uma corrediça de comando periférica,
35 através da qual são possíveis pelo menos os seguintes estados de conexão e diferentes posições de ajuste/posições de giro da válvula de distribuição

rotativa, a saber:

a) Durante uma operação do freio motor ambos os fluxos de gás de escape/linhas de gás de escape podem ser bloqueados e ao mesmo tempo as seções transversais de entrada de ambos os tubos de derivação podem ser totalmente ou apenas parcialmente liberadas, e

b) durante a operação normal do motor ambas as linhas de gás de escape/fluxos de gás de escape são conectados para passagem e ao mesmo tempo bloqueados os dois tubos de derivação.

Dependendo do arranjo da válvula de distribuição rotativa assim como da posição ou do tamanho das entradas dos tubos de derivação na seção do furo de mancal, podem ser também executadas funções de comando mais sofisticadas e/ou outras funções, com a válvula de distribuição rotativa. Neste contexto, a corrediça de comando periférica pode apresentar na válvula de distribuição corrediça um arranjo e comprimento de arco e os tubos de derivação com suas seções transversais de entrada, em tais pontos e com tal tamanho, podem ser derivados do

furo de alojamento na válvula de distribuição rotativa de modo que por meio da válvula de distribuição rotativa possam ser estabelecidos os seguintes estados de conexão, em suas diferentes posições de ajuste, a saber:

a) na operação de frenagem do motor

a1) cada linha de gás de escape é bloqueada

a11) totalmente, ou

a12) liberada para uma passagem parcial,

a2) a seção transversal de entrada de cada tubo de derivação no caso de linhas de gás de escape simultaneamente bloqueadas, é liberada

a21) totalmente, ou

a22) de modo regulado liberada parcialmente, mais ou menos de modo intenso, para uma interferência na potência de frenagem, e

b) na operação normal do motor

b1) cada linha de gás de escape

b11) é liberada para uma passagem total ou

b12) é ajustada para uma passagem parcial para acelerações do turbocarregador de modo regulado, e

b2)a seção transversal de entrada de cada tubo de derivação

b21) é totalmente bloqueada durante as posições de funcionamento b11) e b12), ou

b22) parcialmente liberada durante a fase de operação b12).

10 A válvula de distribuição rotativa propriamente dita pode ser disposta em diferentes pontos dos dois fluxos de gás de escape entre as saídas do motor e as câmaras da turbina de gás de escape.

Assim é possível projetar a carcaça que aloja a válvula de distribuição rotativa em seu furo de mancal, na seção final no lado da turbina das linhas de gás de escape, próxima a um flange de conexão, através de dito flange de conexão comum as duas linhas de gás de escape adjacentes entre si podem ser unidas a um flange de conexão correspondente na carcaça da turbina.

Alternativamente, é possível, projetar a carcaça que aloja a válvula de distribuição rotativa em seu furo de mancal na seção de entrada devidamente prolongada da carcaça da turbina, em cujo flange de conexão externo as duas linhas de gás de escape podem ser unidas através de flange de conexão comum colocado ali no lado final.

Em uma outra alternativa, também é possível, prever a válvula de distribuição rotativa na área entre a entrada da turbina e a extremidade da linha de gás de escape local. Neste caso, a carcaça da válvula de distribuição rotativa que aloja a referida válvula em seu furo de mancal, apresenta dois canais de passagem de gás de escape que se comunicam com as duas linhas de gás de escape e com o canal de entrada localizado no lado da entrada da turbina ou com os canais de entrada da turbina de gás de escape, assim como no lado da linha de gás de escape e no lado da entrada da turbina, um flange de

conexão cada um, através dos quais a carcaça da válvula de distribuição rotativa é instalada entre um flange de conexão presente no lado da linha de gás de escape e um presente no lado da entrada da turbina.

5 Preferivelmente, a posição da válvula de distribuição rotativa é tal que o eixo da válvula de distribuição rotativa fica disposto em um plano que passa pelo centro das duas linhas de gás de escape que correm paralelamente e adjacentes entre si em sua seção final no lado da
10 turbina, e da entrada da turbina contígua, ou em um plano paralelo a ele.

A válvula de distribuição rotativa propriamente dita é projetada e fica alojada preferivelmente conforme a seguir indicado. Ela apresenta neste caso um eixo central
15 e dois discos limitadores circulares, laterais, e entre eles, um disco separador redondo. Neste caso, a corrediça de comando periférica da válvula de distribuição rotativa se estende entre o disco separador em direção a cada um dos discos limitadores, sendo que a área de arco externa
20 da corrediça de comando se alinha às áreas externas

radiais dos discos limitadores e ao disco separador preferivelmente de mesmo diâmetro. O disco separador separa, neste caso, dentro do furo de alojamento da válvula de distribuição rotativa, os dois fluxos de gás
25 de escape que passam pela carcaça da válvula de distribuição rotativa. Preferivelmente, os discos limitadores ficam dispostos respectivamente em um entalhe da carcaça da válvula de distribuição rotativa, do qual um é formado em um fundo da carcaça que forma em um lado
30 a terminação axial do furo de mancal, ou tampa de mancal e o outro é formado em uma tampa de mancal que forma no outro lado a terminação do furo de mancal. O mancal rotatório da válvula de distribuição rotativa, neste caso, pode ser feito através dos discos limitadores
35 alojados nos entalhes ou através de seu eixo central. Neste último caso, o eixo central se estende sobre os discos limitadores externamente e uma extremidade deste

fica apoiada em um furo de passagem da tampa do mancal assim como se estende através deste furo, saindo da carcaça da válvula de distribuição rotativa e fora desta última se unindo a um atuador para a válvula de distribuição rotativa através de elementos de acoplamento correspondentes.

Cada um dos tubos de derivação deriva do futo de alojamento da válvula de distribuição rotativa preferivelmente na seção entre o disco separador e discos limitadores externos. De acordo com uma forma de concretização cada tubo de derivação se comunica com um furo de bocal, que é projetado em uma parede da turbina de gás de escape, sendo que os furos de bocal

a) parcialmente um ao lado do outro e através de uma saída adjacente a outra

b) em ângulo agudo entre si e sobrepondo-se entre si e em uma saída conjunta

direcionados tangencialmente à seção externa da roda da turbina, desembocam na câmara da turbina.

Neste caso, os dois furos de bocal podem ser projetados em um plano perpendicular ao eixo da roda da turbina em uma parede guia que subdivide a câmara da turbina.

Inclusive com relação a outros segmentos dos tubos de derivação e cujo traçado abre diferentes possibilidades de concretização.

Assim sendo, cada tubo de derivação pode se comunicar através de um elemento condutor alojado no lado externo da carcaça da válvula de distribuição rotativa, com o furo de bocal respectivo subsequente.

Alternativamente, cada um dos tubos de derivação, com seu furo de bocal no lado final, pode ser formado através de um furo linear, cujos furos são projetados em um ressalto da parede, que passam tangencialmente pelo furo de mancal que aloja a válvula de distribuição rotativa, no lado da roda, e são fechados no lado da entrada para evitar uma saída de gás de escape através de bujões.

A válvula de distribuição rotativa é diretamente acoplada

através de elementos adequados a um dispositivo de regulação como um servomotor elétrico ou eletropneumático, e por meio deste pode ser girada em várias posições de ajuste. O servomotor recebe seus
5 comandos por uma unidade eletrônica de comando.

Maiores informações da invenção e diferentes formas de concretização da mesma são a seguir mais detalhadamente esclarecidos com base no desenho, onde:

A figura 1 mostra esquematicamente um motor de combustão
10 interna multicilíndrico com turbocarregador de gás de escape e dispositivo, de acordo com a invenção;

A figura 2 mostra uma seção transversal através de uma primeira forma de concretização do dispositivo, de acordo com a invenção;

15 A figura 3 mostra uma vista em perspectiva do dispositivo da figura 2 da seta A;

A figura 4 mostra um corte através da primeira forma de concretização do dispositivo, de acordo com a invenção, no ajuste da passagem de gás de escape;

20 A figura 5 mostra o corte através da primeira forma de concretização do dispositivo, de acordo com a invenção, este encontrando-se na posição de bloqueio de gás de escape;

A figura 6 mostra um corte longitudinal parcial através
25 de uma turbina de gás de escape com um outro exemplo de concretização da invenção;

A figura 7 mostra um corte através da ilustração da figura 6, ao longo da linha de corte B-B;

A figura 8 mostra uma redução e apenas uma parte da
30 ilustração da figura 6;

A figura 9 mostra uma redução e apenas uma parte da turbina de gás de escape da figura 6 com arranjo alternativo e configuração do dispositivo, de acordo com a invenção (não totalmente ilustrado);

35 A figura 10 mostra a parte do dispositivo, de acordo com a invenção, da figura 9 em ilustração individual;

A figura 11 mostra uma alternativa em relação ao tipo

construtivo do dispositivo, de acordo com a invenção, da figura 6;

A figura 12 mostra uma outra alternativa em relação ao tipo construtivo do dispositivo, de acordo com a invenção, da figura 6;

A figura 13 mostra um corte longitudinal através de uma turbina de gás de escape com uma outra forma de concretização do dispositivo, de acordo com a invenção; e

A figura 14 mostra uma vista em perspectiva da forma de concretização do dispositivo, de acordo com a invenção, de acordo com a figura 13, em relação à seta C.

Nas figuras individuais aparecem indicados componentes iguais ou correspondentes entre si ou peças dos mesmos para uma melhor compreensão, trazendo os mesmos sinais de referência.

O dispositivo, de acordo com a invenção, é atribuído a um motor de combustão interna 1, multicilíndrico, especialmente motor Diesel, de um automóvel, em relação ao qual pode se tratar de qualquer veículo terrestre motorizado, tais como caminhões, ônibus ou outro veículo

utilitário, mas também de um automóvel de passeio, de um veículo ferroviário ou de uma embarcação.

Os cilindros ou câmaras de combustão do motor de combustão interna 1 se comunicam através de válvulas de admissão comandadas e por canais de admissão subseqüentes com um tubo de ar de admissão 2, que pode ser alimentado com ar de admissão comprimido através do compressor 3 de um turbocarregador de gás de escape 4. Os cilindros ou câmaras de combustão do motor de combustão interna 1 se comunicam além disso através de válvulas de descarga controladas e canais de descarga subseqüentes, reunidos em grupo, com respectivamente uma das duas linhas coletoras de gás de escape 5,6. Através de cada uma dessas linhas coletoras de gás de escape 5,6, nas quais pode se tratar também de tubos de escapamento, o gás de escape pode ser conduzido do grupo conectado de cilindros para uma entrada 7 de uma turbina de gás de escape 8 do

turbocarregador de gás de escape 4.

O motor de combustão interna 1 dispõe de um dispositivo de frenagem de motor no lado interno do motor, p.ex. como aquele tipo inicialmente citado na descrição, e conhecido

5 do documento de patente EP 0736672 B1. Cada linha coletora de gás de escape 5 ou 6 que conduz do motor de combustão interna 1 até a turbina de gás de escape pode ser totalmente bloqueada durante a operação do freio motor por meio de um elemento de bloqueio 10,11. Além

10 disso, ao motor de combustão interna 1 é atribuído um dispositivo 9 para aumentar sua potência de frenagem durante a operação do freio motor. Este inclui os seguintes elementos. Da área bloqueável de cada linha coletora de gás de escape 5,6, deriva um tubo de

15 derivação 14, 15ab que poder ser controlado para abrir ou para fechar através de um elemento de comando 12, 13, cuja seção final formada em uma parede da carcaa da turbina 16, do tipo de um furo de bocal 14', 15', desemboca pelo menos próxima em sentido tangencial em

20 direção à área externa da roda da turbina 17, na câmara da turbina 18. Portanto, durante uma operação de frenagem do motor podem ser derivados do gás de escape acumulado nas linhas coletoras de gás de escape 14,15 liberadas pelos elementos de comando 12, 13, dois fluxos parciais

25 de gás de escape, que então se encontram através dos furos de bocal 14', 15' seja em forma de dois jatos de gás de escape separados ou reunidos formando um jato de gás de escape com elevada pressão e alta velocidade sobre as pás móveis da roda da turbina 17, sendo que o

30 turbocarregador de gás de escape 4 pode ser acionado acelerado assim como a partir do ar comprimido pelo compressor 3 pode ser conduzido através do tubo de ar de admissão 2 às câmaras de combustão do motor de combustão interna 1, que então passa a ter um aumento da potência

35 de frenagem.

De acordo com a invenção, os dois elementos de bloqueio da linha de gás de escape 10,11 e os dois elementos de

comando 12, 13 do tubo de derivação 12, 13 são realizados tanto em relação à funcionalidade como ao projeto agrupados em uma válvula de distribuição rotativa 19. Esta fica alojada em uma carcaça 20, em um furo de mancal 21 correspondente de forma giratória. A carcaça 20 da válvula de distribuição rotativa neste caso fica alojada em um segmento do fluxo de gás de escape que conduz até a turbina 8, segmento este presente a montante da câmara da turbina 18, sendo que as diferentes posições possíveis e configurações serão a seguir esclarecidas em conexão com os exemplos de concretização. Dentro da carcaça da válvula de distribuição rotativa 20 derivam lateralmente do furo de mancal local 21 que aloja a válvula de distribuição rotativa 19, os dois tubos de derivação 14, 15. A válvula de distribuição rotativa 19 apresenta uma corrediça de comando periférica 22, através da qual as funções dos dois elementos de bloqueio da linha de gás de escape 10, 11 e dos dois elementos de comando do tubo de derivação 12, 13 podem ser representadas, podem ser estabelecidos pelo menos os seguintes estados de conexão

em diferentes posições de ajuste ocupáveis mediante um giro da válvula de distribuição rotativa 19, a saber:

a) durante uma operação do freio motor ambas as linhas coletoras de gás de escape 5,6 podem ser bloqueadas e ao mesmo tempo as seções transversais de entrada 14", 15" dos dois tubos de derivação 14,15 podem ser total ou parcialmente liberados (vide figura 5,6,8-12,13); e

b) durante a operação normal do motor as duas linhas coletoras de gás de escape 5,6 são comutadas para passagem e ao mesmo tempo bloqueados os tubos de derivação 14, 15 (vide figura 4).

A seguir o dispositivo, de acordo com a invenção, será mais detalhadamente abordado.

A válvula de distribuição rotativa 19, em todos os exemplos de concretização ilustrados no desenho, está basicamente desconectada. A válvula de distribuição rotativa 19 apresenta - conforme podemos verificar na

ilustração em corte da figura 2 - um eixo central 23 e respectivamente dois discos limitadores 24, 25 laterais redondos dispostos ali fixamente em sentido coaxial e, no meio deles, um disco separador 26 redondo. O disco

5 separador 26 serve para separar os dois canais de passagem de gás de escape 5', 6' formados dentro da carcaça 20 da válvula de distribuição rotativa 20, na direção do fluxo, que são atravessados em sentido transversal, pelo furo de mancal 21 que alojam a válvula

10 de distribuição rotativa 19. Entre o disco separador 26 e cada um dos discos limitadores 24, 25 se estende a corrediça de comando periférica 22 com duas peças parciais 22a, 22b, sendo que as superfícies externas radiais 24', 25' dos discos limitadores 24, 25, assim como

15 26' do disco separador e 22c da corrediça de comando 22 se alinham entre si. Dos dois discos limitadores 24, 25, um disco 25, pode ficar alojado ou em um fundo 20a da carcaça da válvula de distribuição rotativa 20, que limita o furo de mancal 21 em sentido axial em uma

20 extremidade deste, ou em um entalhe 27 projetado como

tampa com um jogo giratório. O disco limitador 24 oposto fica apoiado no furo de mancal 21 na seção de um entalhe 28 da parede da carcaça 28 com jogo giratório e apoiado em sentido axial externamente em uma tampa que fecha o

25 furo de mancal 21 neste lado. A válvula de distribuição rotativa 19 fica apoiada pelo seu eixo central 23 em um lado deste com um segmento 23' que se estende sobre o disco limitador 25, em um furo cego formado no fundo ou na tampa 20a. De frente, em sentido axial, a válvula de

30 distribuição rotativa 19 fica apoiada pelo seu eixo central 23 em um furo de passagem 30 na tampa 29. Fora da carcaça da válvula de distribuição rotativa 20, a válvula de distribuição rotativa 19, pelo seu segmento 23" prolongado a partir dali, do eixo central 23, fica

35 conectada através de elementos de acoplamento adequados 31, 32 com um atuador ou um servomotor 33.

A carcaça 20 que aloja a válvula de distribuição rotativa

19 em seu furo de mancal 21, pode ser projetada ou alojada no fluxo de gás de escape entre o motor de combustão interna e a câmara 18 da turbina de gás de escape em diferentes pontos alternativos.

5 Por exemplo, a carcaça 20 da válvula de distribuição rotativa pode ser projetada na seção final no lado da turbina, das linhas coletoras de gás de escape 5, 6, p.ex., em peça única com esta, mediante fundição, deslocada em direção ao flange conector 34 conjunto,
10 através deste flange conector conjunto, as duas linhas coletoras de gás de escape 5,6 pouco antes contíguas entre si,, e nestes segmentos passam praticamente paralelas entre si, podem ser conectadas a um flange conector 35 correspondente, na entrada 7 da carcaça da
15 turbina 8' (vide p.ex. figura 12).

Alternativamente, a carcaça da válvula de distribuição rotativa 20 pode ser projetada na seção de admissão prolongada correspondentemente 7 da carcaça da turbina 8', p.ex em peça única com esta mediante fundição, com
20 cujo flange conector externo 36 as duas linhas coletoras

de gás de escape 5,6 podem ser conectadas através de um flange conector 37 conjunto presente na extremidade (vide p.ex. figuras 6, 7, 8, 13, 14).

Em uma outra alternativa, a carcaça da válvula de
25 distribuição rotativa 20 pode ser projetada como componente autônomo, p.ex. fabricado por fundição, que apresenta os dois canais de passagem 5', 6' que se comunicam com as linhas coletoras de gás de escape 5,6 e com a entrada da turbina 7, e o furo de alojamento 21 da
30 válvula de distribuição rotativa assim como no lado da linha de gás de escape e no lado da entrada da turbina, apresenta respectivamente um flange conector 38 ou 39, sendo que através do flange conector 38, 39 a carcaça da válvula de distribuição rotativa 20 pode ser instalada
35 entre um flange 40 ou 35, presente no lado da linha de gás de escape e no lado da entrada de turbina (vide figura 9, 10, 11).

As possibilidades de concretização individuais para a carcaça da válvula de distribuição rotativa 20, e portanto, o arranjo da válvula de distribuição rotativa 10, no fluxo de gás de escape, são apresnetadas nas
 5 figuras 8 a 12 com base na forma de concretização do dispositivo, de acordo com a invenção, conforme a figura 6 e 7. As três possibilidades de concretização acima referidas para o arranjo e construção da carcaça 20 da válvula de distribuição rotativa incluindo a válvula de
 10 distribuição rotativa 19, podem ser representadas de forma análoga às ilustrações das figuras 8 a 12, inclusive em relação às duas outras no desenho mostram nas figuras 2 a 5 e 13, 14. Neste aspecto, nas figuras 2, 4 e 5 da primeira forma de concretização o lado de
 15 entrada e o lado de saída da carcaça da válvula de distribuição rotativa 20 é apenas marcado por linhas tracejadas.

Dentro da carcaça da válvula de distribuição rotativa 20, o eixo de rotação da válvula de distribuição rotativa 19
 20 fica disposto em um plano estabelecido pelo centro das
 duas linhas de gás de escape 5, 6 que passam adjacentes entre si em sua seção final no lado da turbina, e pelo menos se tornam quase paralelas, e da entrada de turbina subsequente 7, ou em um plano neste caso paralelo.

25 Conforme mostram os exemplos individuais de concretização, os tubos de derivação 14, 15 como seus furos de bocal 14', 15' no lado de saída podem ser projetados ou alojados de diferentes maneiras.

A princípio, cada um dos tubos de derivação 14, 15 dentro
 30 da carcaça da válvula de distribuição rotativa 20 deriva do furo de mancal 21 que aloja a carcaça de distribuição rotativa 19, na seção entre o disco separador 26 e os discos externos limitadores 24, 25 ab, de forma que em ajuste correspondente da válvula de distribuição rotativa
 35 19 (vide p.ex. a figura 5, 6, 8-12, 13) é possível ou estabelecida uma comunicação dos tubos de derivação 14, 15 com os canais de passagem de gás de escape 5', 6'. Cada

tubo de derivação 14, 15 se comunica com um furo de bocal 14', 15' que é formado na carcaça 8' da turbina de gás de escape 8 em uma parede da turbina (p.ex. 16). Neste caso, os furos de bocal 14', 15'

- 5 a) ou axialmente paralelos entre si, através de uma saída 14", 15" adjacente um ao outro, ou
- b) dispostos em um ângulo agudo entre si assim como sobrepondo-se entre si e em uma saída conjunta
- 10 direcionados tangencialmente à seção externa da roda da turbina, desembocam na câmara da turbina.

No caso dos exemplos de concretização de acordo com a figura 2 a 5, 6 e 7, 8 a 12 os furos de bocal correm em um plano que fica perpendicular basicamente ao eixo de rotação da extramidade da turbina 17, e são projetados em

15 uma parede guia 16 que separa os dois canais de admissão da turbina 7a, 7b entre si.

No caso do exemplo de concretização, de acordo com a figura 13, 14, em contrapartida, os furos de bocal 14', 15' ficam em um plano, que se estende em sentido

20 paralelo em relação ao eixo de rotação da roda da turbina 17.

Os furos de bocal 14', 15' propriamente dito podem ser formados no formato cilíndrico ou ligeiramente cônico em relação à respectiva saída 14" ou 15". Esses furos de

25 bocal 14', 15' são preferivelmente projetados iguais, poderiam opcionalmente também ser executados com diferentes diâmetros ou ângulos cônicos.

Cada tubo de derivação 14, 15 pode, conforme mostram os exemplos de concretização de acordo com a figura 6, 7, assim como 8 a 12, ser composto de um primeiro segmento

30 14a, 15a localizado internamente na carcaça da válvula de distribuição rotativa, e de um segmento disposto na parte da externa da carcaça da válvula de distribuição rotativa

20, por exemplo através de uma peça condutora 14b, 15b

35 curvada ou flexionada, que se comunica com o furo de bocal 14', 15' subsequente.

Alternativamente, cada um dos tubos de derivação 14, 15

pode ser formado por um furo na carcaça da válvula de distribuição rotativa 20, - vide a forma de concretização de acordo com a figura 2 a 5 -, que se comunica ou diretamente com o respectivo furo de bocal localizado internamente na parede da turbina 14' ou 15' ou se prolonga ainda em alguns segmentos primeiramente para dentro de uma parede da turbina, p.ex. 16, da carcaça da turbina 8' e só então se comunica com o furo de bocal 14' ou 15' formado em seguida.

Em uma outra alternativa - vide figura 13, 14 - cada um dos dois tubos de derivação 14, 15 com seu furo de bocal na extremidade 14' ou 15' através de um furo linear. Esses furos são projetados em um ressalto de parede 43, que se estende no lado externo na carcaça da válvula de distribuição rotativa 20 até o lado externo da carcaça de turbina 8'. Os furos referidos passam dentro da carcaça da válvula de distribuição rotativa 20 atravessando o furo de mancal 21 que aloja a válvula de distribuição rotativa 19 no lado da roda sem entido tangencial, desembocam no lado da turbina para dentro das câmaras de turbina 18 e são fechados no lado da entrada através dos bujões 44.

Naturalmente, é possível representar as peças individuais também de outra forma nos exemplos de concretização mostrados, na medida em que estas se estendem no âmbito do princípio fundamental de acordo com a invenção.

Neste contexto, podemos mencionar principalmente o tipo da corrediça de comando 22 na válvula de distribuição rotativa 19 assim como a posição e tamanho da seção transversal de entrada 14", 15" dos tubos de derivação 14, 15, pois assim é possível influenciar a funcionalidade do dispositivo de acordo com a invenção.

Assim a corrediça de comando periférica 22 com sua área externa periférica 22c pode apresentar na válvula de distribuição corrediça 19 um arranjo tal e comprimento de arco e os tubos de derivação 14, 15 podem derivar em determinadas seções transversais de entrada 14", 15" em

tais pontos e com tal tamanho, a partir do furo de mancal 21 que aloja a válvula de distribuição 19 que por meio da válvula de distribuição rotativa 19 possam ser estabelecidos os seguintes estados de comutação nessas

5 diferentes posições de ajuste, a saber

a) na operação de frenagem do motor

a1) cada linha de gás de escape 5, 6 ou

a11) é totalmente bloqueada, ou

a12) é liberada para passagem parcial, e

10 a2) a seção transversal de entrada 14", 15" de cada tubo de derivação 14, 15 em linhas coletoras de gás de escape ao mesmo tempo bloqueadas 5, 6, 5', 6', ou

a 21) totalmente liberada, ou

a 22) apenas parcialmente mais ou menos liberada a fim

15 de produzir modo regulado uma interferência na potência de frenagem, e

b) na operação normal do motor

b1) cada linha coletora de gás de escape 5, 6, 5', 6' ou

b11) é liberada para passagem total, ou

20 b12) ajustada para acelerações do turbocarregador de modo regulado para passagem parcial - um tipo formador de bocal-Venturi, e

b2) a seção transversal de entrada 14", 15" de cada tubo de derivação, ou

25 b 21) é totalmente bloqueada com as posições de funcionamento b11) e b12), ou

b 22) parcialmente liberada com as posições de funcionamento b 12).

A válvula de distribuição rotativa 19 é ajustada pelo

30 servomotor 33 para suas posições individuais de comutação. O servomotor 33 pode ser realizado através de um servomotor elétrico ou eletropneumático. O servomotor 33 recebe suas ordens de comando por meio de uma unidade eletrônica de comando, que pode ser um aparelho autônomo

35 ou um computador de bordo ou o computador de navegação do automóvel. A unidade eletrônica de comando recebe uma pluralidade de parâmetros operacionais do motor e de

marcha atuais, incluindo sinais sinais enviados de aceleração e de frenagem controlados por parte do motorista, e processa esses valores reais por programa com base em valores nominais armazenados estelecendo

5 ordens de ajuste correspondentes para o servomotor33, para que a válvula de distribuição rotativa 19 possa ser movida para as posições de ajuste necessárias em função da operação.

Fundamentalmente podemos assegurar que com o dispositivo,
10 de acordo com a invenção, é possível obter um aumento da potência de frenagem significativo de maneira simples e a baixo custo.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para aumentar a potência de frenagem de um motor de combustão interna multicilíndrico de um automóvel durante a operação de frenagem do motor, que
5 apresenta um dispositivo de frenagem interno do motor, pelo menos um turbocarregador (4) de gás de escape com uma turbina de gás de escape (8) e um compressor de ar (3) de admissão assim como duas linhas coletoras de gás de escape (5, 6), através das quais respectivamente o gás
10 de escape expelido de vários cilindros pode ser conduzido de modo agrupado até a turbina de gás de escape (8) por meio da respectiva entrada (7, 7a, 7b), sendo que cada linha coletora de gás de escape (5, 6) pode ser completamente bloqueada através de um elemento de
15 bloqueio (10, 11) durante uma operação do freio motor, e sendo que um tubo de derivação (12, 13) controlado para fechar ou abrir por meio de um elemento de comando deriva da seção bloqueável de cada linha coletora de gás de escape (5, 6), cuja seção final formada em uma parede da
20 carcaça da turbina, de acordo com o tipo de um furo de bocal, desemboca na câmara da turbina pelo menos quase tangencialmente em direção à seção externa da roda da turbina (17), sendo, durante a operação de frenagem do motor, assim derivados dois fluxos parciais de gás de
25 escape a partir do gás de escape acumulado nas linhas coletoras de gás de escape (5, 6), por meio dos tubos de derivação (14, 15), e que se encontram nas pás móveis da roda da turbina (17) através dos furos de bocal, seja na na forma de dois jatos de gás de escape ou reunidos em um
30 jato de gás de escape com alta pressão e alta velocidade, e de modo que, o turbocarregador (4) pode ser acionado de modo acelerado e assim o ar comprimido pode ser conduzido às câmaras de combustão do motor de combustão interna (1) - aumentando a potência de frenagem, caracterizado pelo
35 fato de os dois elementos de bloqueio da linha de gás de escape (10, 11) e os dois elementos de comando do tubo de derivação (12, 13) serem concretizados tanto em relação à

função como construtivamente, através de uma válvula de distribuição rotativa (19), que é instalada em uma carcaça da válvula de distribuição rotativa (20) disposta a montante da câmara da turbina (18) no fluxo de gás de escape, de os dois tubos de derivação (14', 15') derivarem lateralmente de um furo de mancal (21) interno da carcaça, que aloja a válvula de distribuição rotativa (19), e de a válvula de distribuição rotativa (19) apresentar uma corrediça de comando periférica (22, 22c), com a qual podem ser estabelecidos pelo menos os seguintes estados de comutação, em diferentes posições de ajuste, a saber

a) durante uma operação de frenagem do motor ambas as linhas coletoras de gás de escape (5, 6, 5', 6') podem ser bloqueadas e ao mesmo tempo as seções transversais de entrada (14'', 15'') de ambos os tubos de derivação (14, 15) podem ser totalmente ou parcialmente liberadas, e
b) durante a operação normal do motor ambas as linhas coletoras de gás de escape (5, 6, 5', 6') são comutadas para passagem e ao mesmo tempo os dois tubos de derivação (14, 15) são bloqueados.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a corrediça de comando periférica (22, 22c) apresentar na válvula de distribuição rotativa (19) um tal arranjo e comprimento de arco e de os tubos de derivação (14, 15) derivarem pelas suas seções transversais de entrada (14'', 15'') em tais pontos e com tal tamanho, a partir do furo de alojamento (21) da válvula de distribuição rotativa (19) na carcaça da válvula de distribuição rotativa (20), que por meio da válvula de distribuição rotativa (19) possam ser estabelecidos os seguintes estados de comutação em suas diferentes posições de ajuste, a saber:

a) na operação de frenagem do motor;
a1) cada linha coletora de gás de escape (5, 6, 5', 6') é;
a11) ou totalmente bloqueada; ou
a12) liberada para passagem parcial;

a2) a seção transversal (14", 15") de cada tubo de derivação (14,15) com linhas coletoras de gás de escape (5, 6, 5', 6') simultaneamente bloqueadas; ou

a21) é totalmente liberada; ou

5 a22) as duas são parcialmente mais ou menos fortemente liberadas, de modo regulado, para uma interferência na potência do motor; e

b) na operação normal do motor;

b1) cada linha de gás de escape (5, 6, 5', 6'); ou

10 b11) é liberada para passagem total; ou

b12) é ajustada de modo regulado para passagem parcial, para acelerações do turbocarregador (4); e

b2) a seção transversal de entrada (14", 15") de cada tubo de derivação (14, 15); ou

15 b21) é totalmente bloqueada durante as posições de funcionamento b11) e b12); ou

b22) é parcialmente liberada durante a fase de funcionamento b12).

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1,
20 caracterizado pelo fato de a carcaça (20) que aloja a

válvula de distribuição rotativa (19) em seu furo de mancal (21), na seção final das linhas coletoras de gás de escape (5,6), situada no lado da turbina, ser formada próxima a um flange conector (34), através do conjunto de
25 flange conector (34), as duas linhas coletoras de gás de escape (5,6) adjacentes entre si, podem ser conectadas a um flange conector correspondente (35) na entrada (7) da carcaça da turbina (8').

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1,
30 caracterizado pelo fato de a carcaça (20) que aloja a
válvula de distribuição rotativa (19) em seu furo de mancal (21), ser formada na seção de entrada correspondentemente prolongada (7) da carcaça da turbina (8'), em cujo flange conector externo (36) as duas linhas
35 coletoras de gás de escape (5,6) podem ser ali conectadas através de um flange conector (37) no conjunto no lado final.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a carcaça (20) que aloja a válvula de distribuição rotativa (19) em seu furo de mancal (21) apresentar dois canais de passagem de gás de escape (5', 6') que se comunicam com as duas linhas coletoras de gás de escape (5', 6') e com a entrada da turbina (7), assim como, no lado da linha de gás de escape e no lado de entrada da turbina apresentar um flange conector (38, 39), em cada um deles, através de cujos flanges conectores (38, 39) a carcaça (20) da válvula de distribuição rotativa é instalada entre um flange (39, 40) presente no lado da linha de gás de escape e no lado de entrada da turbina.

6. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo fato de o eixo de rotação da válvula de distribuição rotativa (19) estar disposto em um plano que passa pelo centro das duas linhas coletoras de gás de escape (5,6) paralelas ou adjacentes entre si em sua seção final no lado da turbina, e da entrada da turbina subsequente (7), ou em um plano neste caso paralelo.

7. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de a válvula de distribuição rotativa (19) apresentar um eixo central (23), como também, coaxialmente ali disposta, dois discos limitadores laterais (24, 25) e entre eles um disco separador (26), que dentro do furo de mancal (21) da válvula de distribuição rotativa (19), separa um fluxo de gás de escape do outro (5, 6, 5', 6'), sendo que entre o disco de separação (26) e cada um dos discos limitadores (24, 25), a corrediça de comando periférica (22) da válvula de distribuição rotativa (19) se estende por um segmento parcial (22a, 22 b), e neste caso a superfície de arco externa (22c) da corrediça de comando (22) se alinha às superfícies externas radiais (24', 25') dos discos limitadores (24, 25) e da superfície externa radial (26') do disco separador (26) de mesmo diâmetro.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de os discos limitadores (24, 25) ficarem alojados respectivamente em um entalhe (27, 28) que é formado no lado externo do respectivo canal de
5 passagem de gás de escape (5', 6') em um fundo de carcaça ou tampa (20a) que limitam axialmente o furo de mancal (21), de o eixo central (23) da válvula corredeira rotativa (19) ficar apoiado em uma extremidade com um segmento (23') que se projeta para fora (23') em um furo
10 de mancal externo no fundo ou na tampa (20a) da carcaça (20) da válvula de distribuição rotativa assim como, por outro lado, com um segmento (23'') de um furo de mancal em uma tampa (29) que fecha o furo de mancal (21), e de o eixo central (23) da válvula de distribuição rotativa
15 (20) pelo seu segmento (23'') ser prolongado para fora da carcaça (20) da válvula de distribuição rotativa, e de ali ser conectado a um servomotor (33) para a válvula de distribuição rotativa (19) através de elementos de acoplamento correspondentes (31, 32).

20 9. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de cada um dos tubos de derivação (14, 15) derivar do furo de mancal (21) que aloja a válvula de distribuição rotativa (19) na seção entre disco separador (26) e um dos dois discos limitadores
25 (24, 25) externos.

10. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de cada tubo de derivação (14, 15) se comunicar com um furo de bocal (14', 15') que é formado em uma parede (16) da turbina de gás de escape,
30 sendo que os furos de bocal (14', 15') ou,
a) paralelamente entre si e através de uma saída (14''', 15''') adjacente a outra, ou
b) em ângulo agudo entre si assim como sobrepondo-se um ao outro e em seguida por uma saída conjunta,
35 desembocam na câmara de turbina (18), tangencialmente em direção à área externa da roda da turbina (17).

11. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 10,

caracterizado pelo fato de os dois furos de bocal (14', 15') serem formados em um plano perpendicular ao eixo da roda da turbina (17) em uma parede-guia (16') que subdivide a câmara da turbina (18).

5 12. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de cada tubo de derivação (14', 15') apresentar um segmento interno (14a, 15a) da carcaça da válvula de distribuição rotativa, ao qual uma peça condutora (14 b, 15b) disposta no lado externo da carcaça
10 (20) da válvula de distribuição rotativa se conecta, a qual se comunica com o respectivo furo de bocal (14', 15') subsequente.

13. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de cada um dos dois tubos de
15 derivação (14, 15) por seu furo de bocal na extremidade (14', 15') ser formado por um furo linear, cujos furos são formados em um ressalto da parede (43), além disso atravessam tangencialmente na carcaça (20) da válvula de distribuição rotativa e entrada da turbina (7) o furo de
20 mancal (21) que aloja a válvula de distribuição rotativa

(19), e são fechados no lado da entrada para envitar a saída de gás de escape pelo bujão (44).

14. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 13, caracterizado pelo fato de a
25 válvula de distribuição rotativa (19) poder ser girada por meio de um dispositivo de ajuste (33), ao qual ela é conectada diretamente através de elementos adequados (31, 32), a fim de ser movida para suas diferentes posições de ajuste, e de o dispositivo de ajuste (33) ser formado por
30 um motor eletropneumático ou elétrico adequado, e de receber suas ordens de comando por uma unidade eletrônica, que pode ser um aparelho autônomo ou um computador de bordo ou um computador de navegação do automóvel, sendo que a unidade eletrônica de comando
35 recebe uma pluralidade de parâmetros operacionais de marcha e de operação de motor atuais, incluindo sinais emitidos de frenagem e de aceleração, controlados pelo

motorista, e então processa estes valores reais por programa com base em valores nominais armazenados, estabelecendo ordens de ajuste correspondentes para o servomotor (33), que por sua vez converte estas ordens em
5 ajustes correspondentes da válvula de distribuição rotativa.

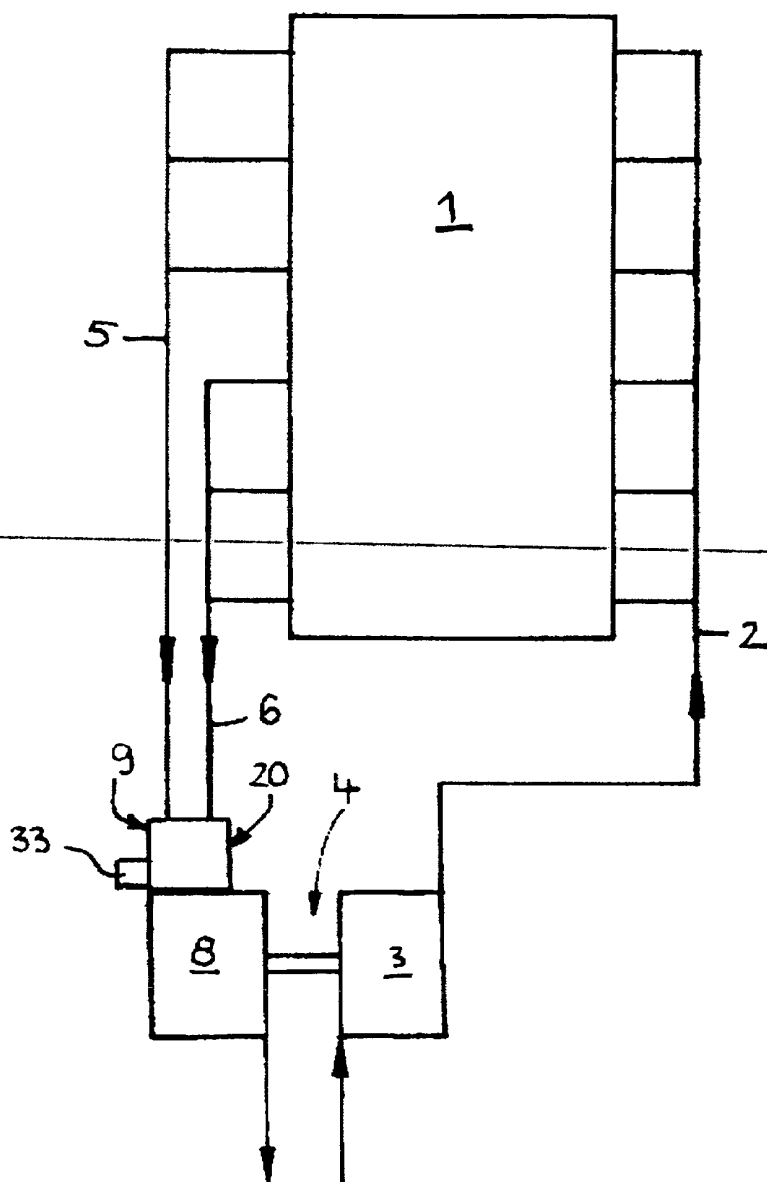


FIG.1



3/7

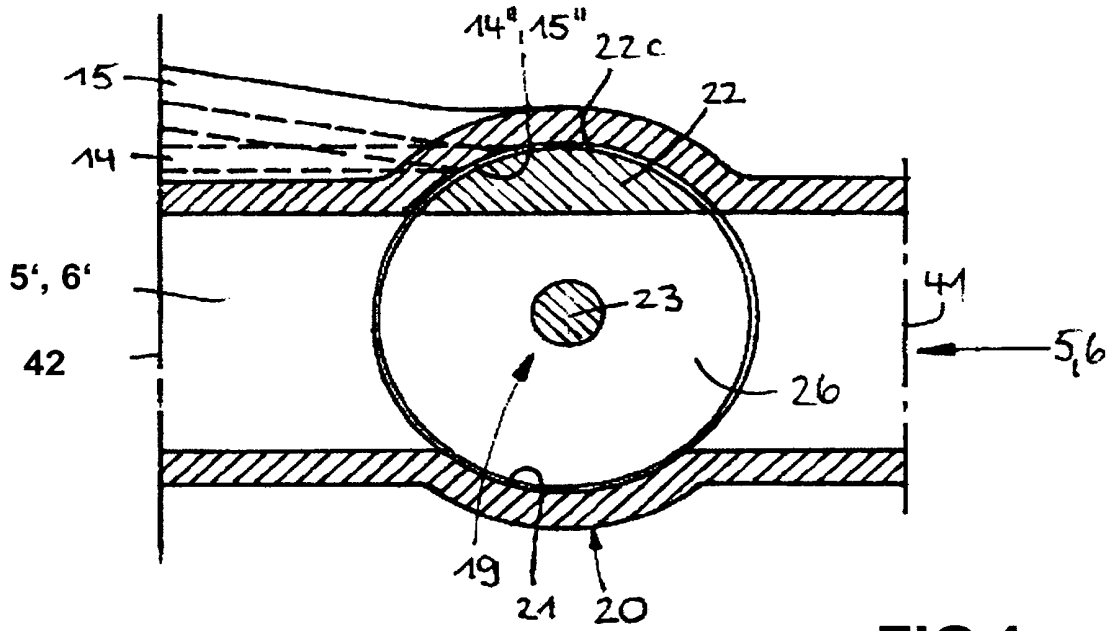


FIG.4

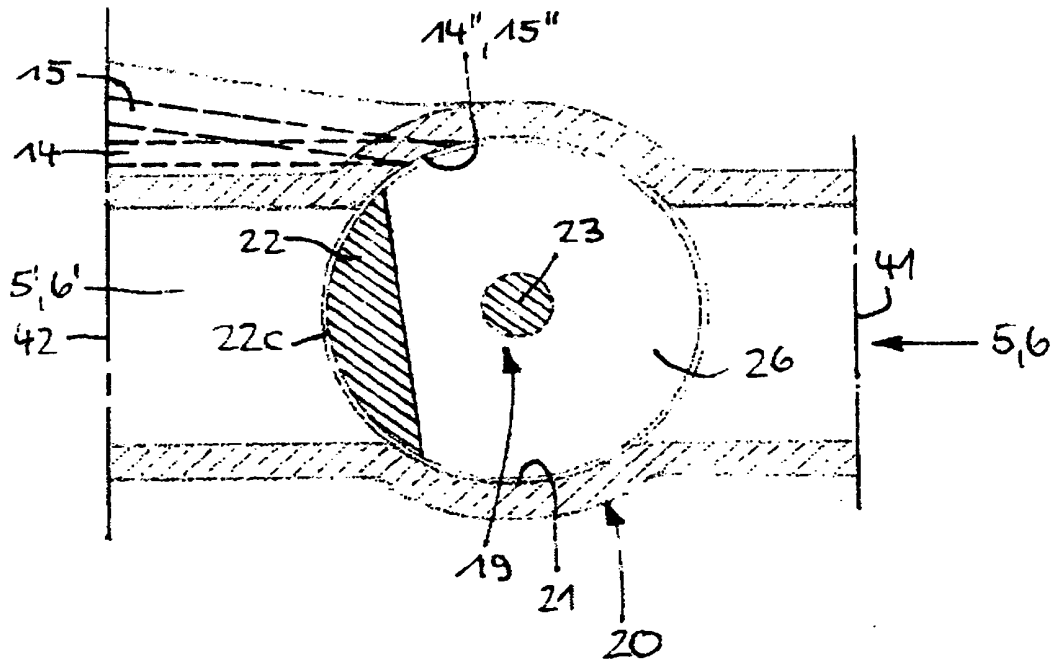


FIG.5

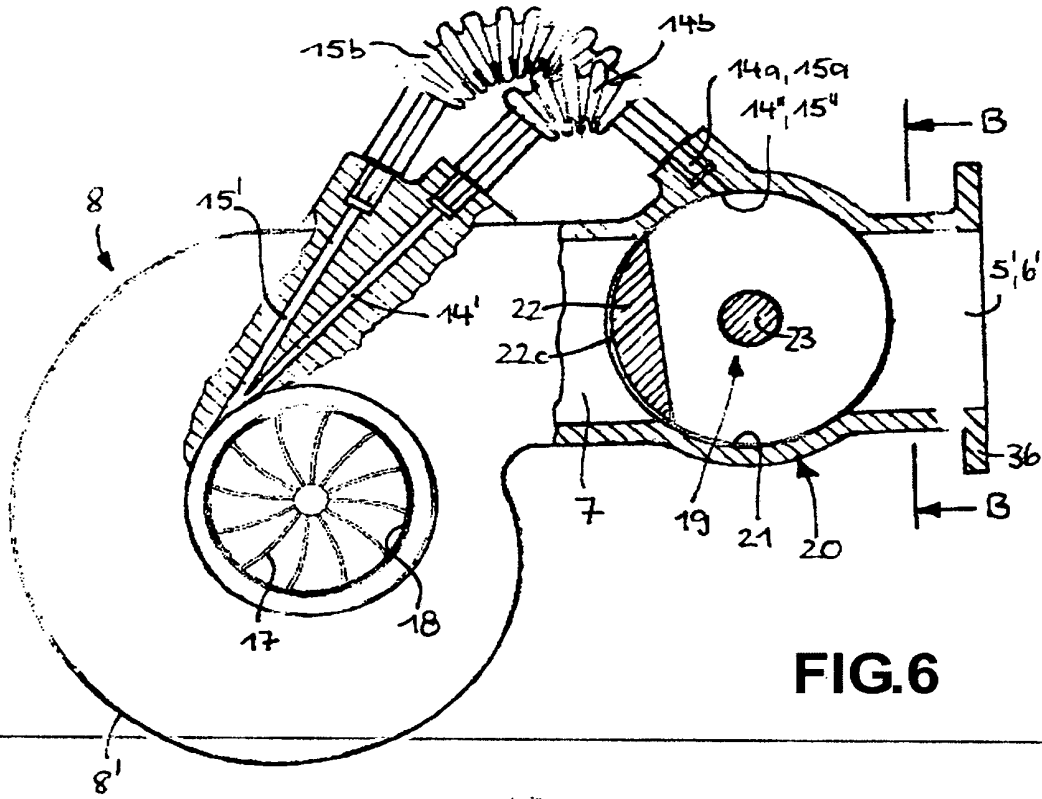


FIG. 6

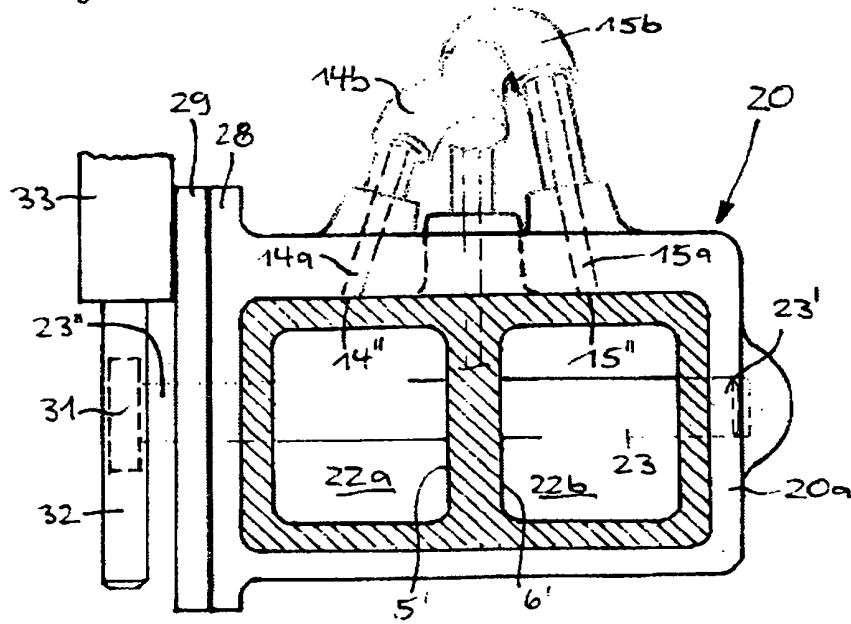


FIG. 7

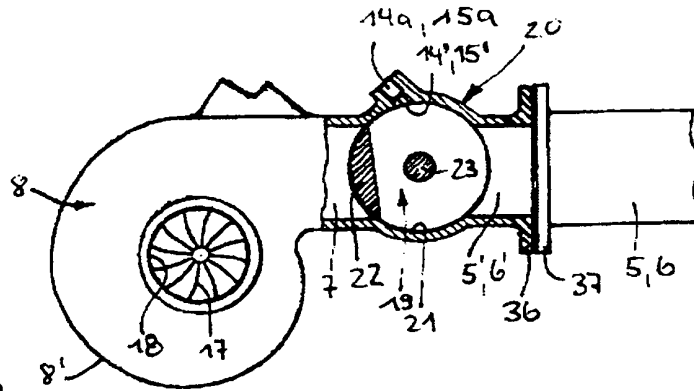


FIG. 8

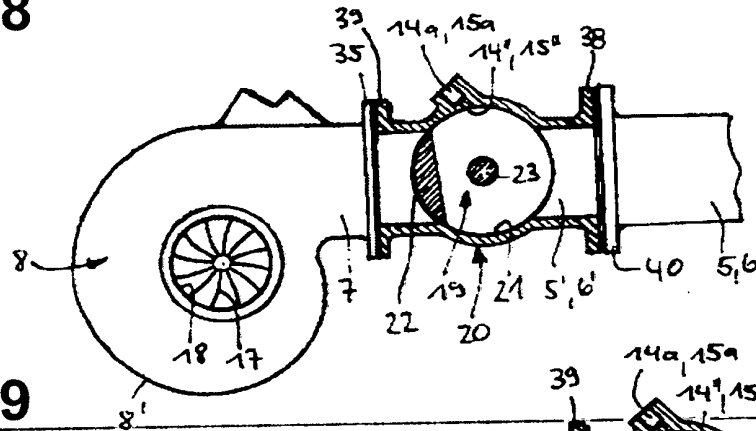


FIG. 9

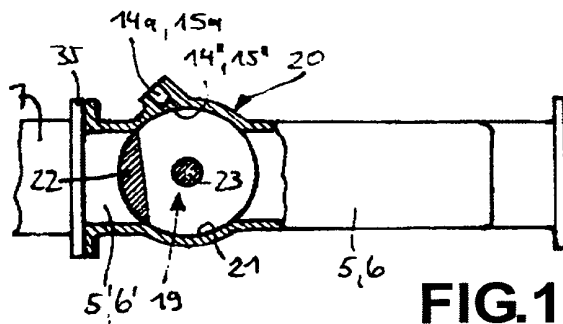


FIG. 10

FIG. 12

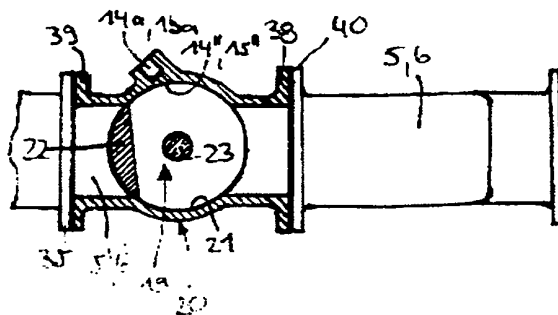
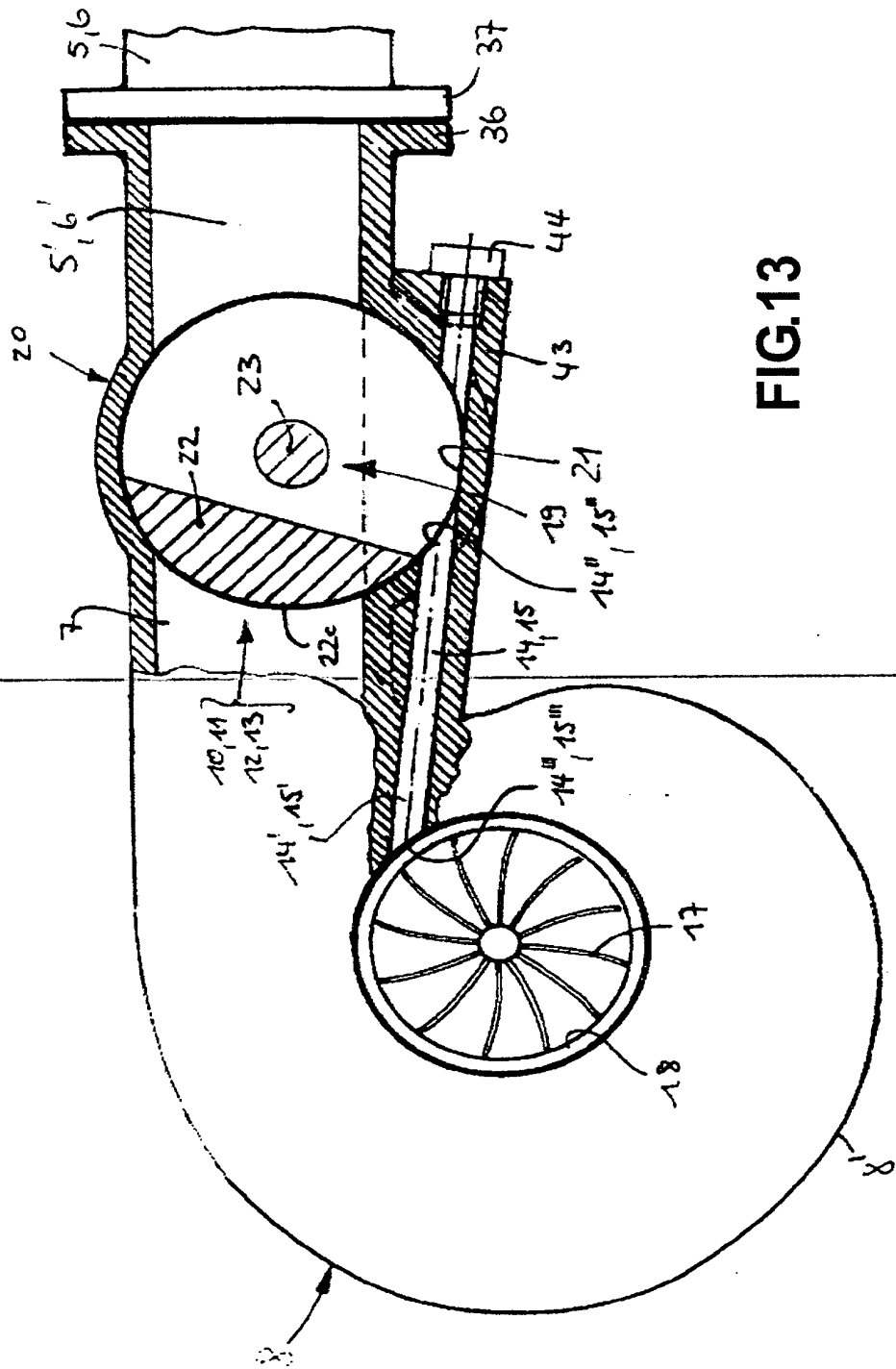
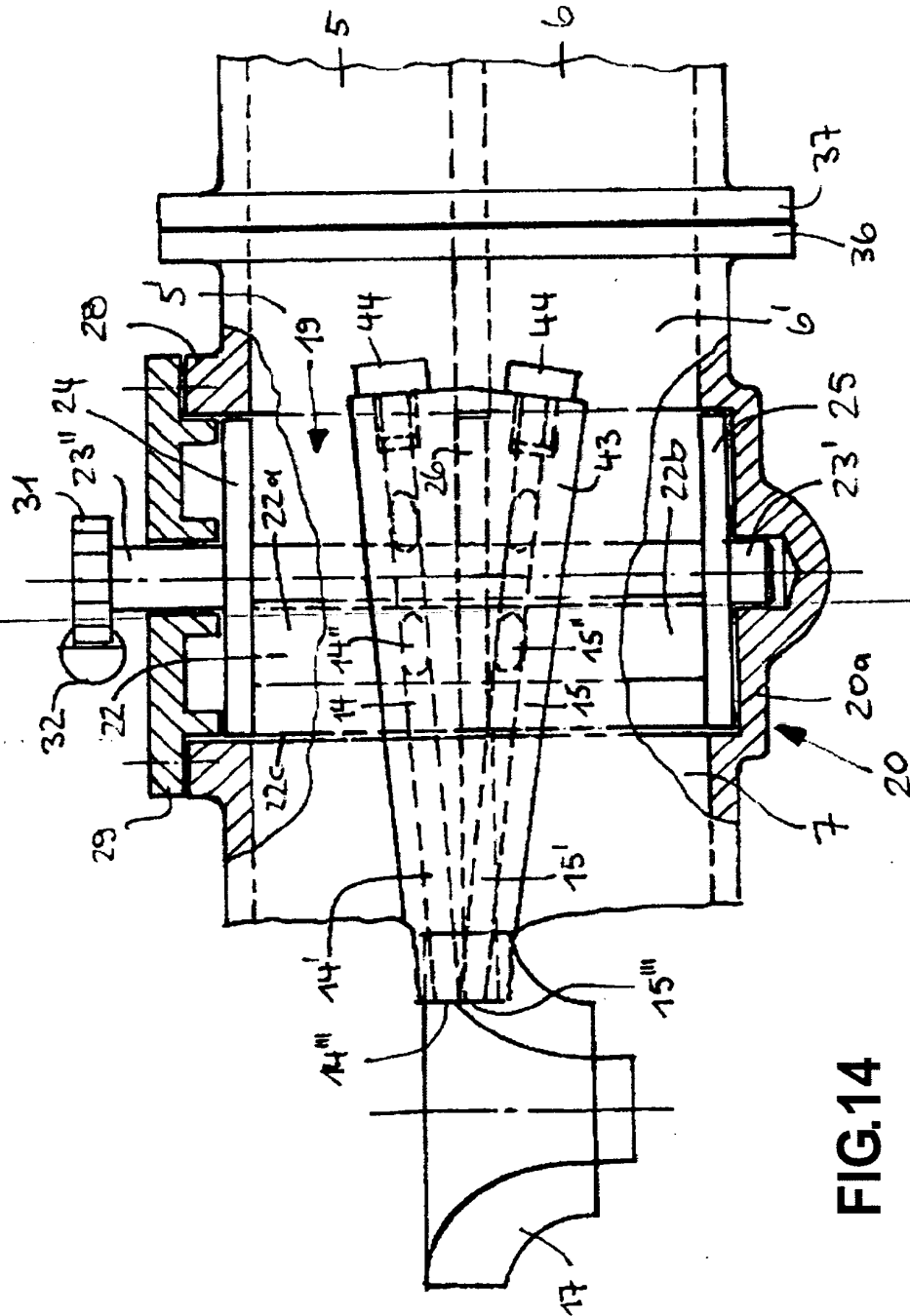


FIG. 11





RESUMO

"DISPOSITIVO PARA AUMENTAR A POTÊNCIA DE FRENAGEM DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA MULTICILÍNDRICO DE UM AUTOMÓVEL DURANTE A OPERAÇÃO DO FREIO MOTOR".

5 A invenção refere-se a um dispositivo para aumentar a
potência de frenagem de um motor de combustão interna
multicilíndrico (1) de um automóvel durante a operação de
frenagem do motor, que apresenta um dispositivo de
frenagem do motor interno, pelo menos um turbocarregador
10 (4) com uma turbina de gás de escape (8) e um compressor
de ar de admissão (3) assim como duas linhas coletoras de
gás de escape (5,6), através das quais respectivamente o
gás de escape expelido para fora de vários cilindros pode
ser conduzido de modo agrupado até a turbina de gás de
15 escape (8) através de sua entrada (7; 7a, 7b). Cada linha
coletora de gás de escape (5, 6) pode ser totalmente
bloqueada durante uma operação de frenagem do motor
através de um elemento de bloqueio (10, 11). Além
disso, da seção bloqueável de cada linha coletora de gás
20 de escape ~~(5, 6) deriva um tubo de derivação (14, 15)~~
controlável para fechar ou abrir através de um elemento
de comando (12, 13), cuja seção final formada em uma
parede da carcaça da turbina (16) de acordo com um tipo
de furo de bocal (14', 15') desemboca na câmara da
25 turbina (18), pelo menos quase tangencialmente em direção
à área externa da roda da turbina (17).
De acordo com a invenção, os dois elementos de bloqueio
da linha de gás de escape (10, 11) e os dois elementos de
comando do tubo de derivação (12, 13) são concretizados
30 tanto em relação à função como construtivamente através
de uma válvula de distribuição rotativa (19), que é
instalada em uma carcaça (20) da válvula de distribuição
rotativa disposta a montante da câmara da turbina (18) no
fluxo de gás de escape. De um furo de mancal (21), que
35 aloja a válvula de distribuição rotativa (19), interno da
carcaça, derivam lateralmente os dois tubos de derivação
(14', 15'). A válvula de distribuição rotativa (19)

apresenta uma corrediça de comando periférica (22, 22c), com a qual podem ser estabelecidos diferentes estados de comutação em diferentes posições de ajuste. Assim sendo, durante uma operação de frenagem de motor podem ser

5 derivados dois fluxos parciais de gás de escape a partir do gás de escape acumulado nas linhas coletoras de gás de escape bloqueadas (5, 6), através dos tubos de derivação (14, 15), fluxos estes que se encontram sem eguida através dos furos de bocal (14', 15') ou na forma de dois

10 jatos de gás de escape ou reunidos, formando um jato de gás de escape, com elevada pressão e eleva velocidade nas pás móveis da roda da turbina (17), e aceleram desse modo o turbocarregador (4). O ar comprimido daí resultante age aumentando a potência de frenagem nas câmaras de

15 combustão do motor de combustão interna (1).
