



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

(21) **PI 1103494-7 A2**

(22) Data de Depósito: 25/07/2011
(43) Data da Publicação: 19/02/2013
(RPI 2198)



(51) *Int.Cl.:*
F02D 9/06
F01L 13/06

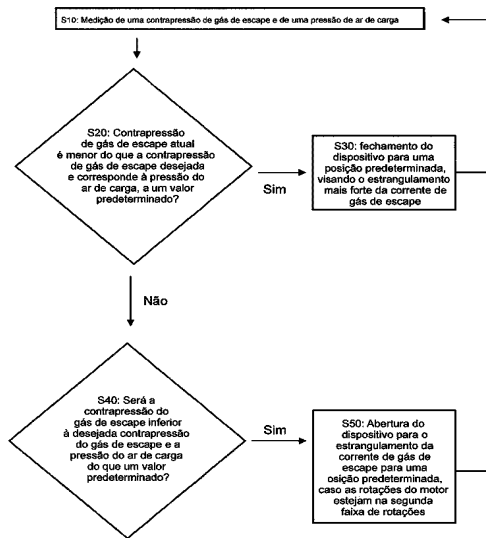
(54) **Título:** PROCESSO PARA FRENAGEM DE MOTOR

(30) **Prioridade Unionista:** 26/07/2010 AT A1245/2010

(73) **Titular(es):** Man Nutzfahrzeuge Österreich AG, Man Truck & Bus Österreich AG

(72) **Inventor(es):** Franz Leitenmayr, Franz Rammer, Gottfried Raab

(57) **Resumo:** Patente de Invenção: PROCESSO PARA FRENAGEM DE MOTOR. A presente invenção refere-se a um processo para a frenagem do motor, com um motor preferencialmente operando conforme o princípio diesel. No caso, o motor apresenta ao menos um turbo carregador de gás de escape, sujeito por uma corrente de gás de escape, com uma turbina de gás de escape e com um compressor de ar de carga que estão montados em um eixo comum. Além disso, o motor apresenta um joelho de gás de escape que conduz a corrente de gás de escape desde as válvulas de saída do motor até o turbo carregador de gás de escape e com um dispositivo integrado entre as válvulas de saída e o turbo carregador de gás de escape, destinado a estrangular a corrente de gás de escape, bem como ao menos uma linha bypass para conduzir a corrente de gás de escape ao longo do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, sendo que esta corrente de gás de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass para uma roda de uma turbina de gás de escape, sendo a corrente de gás de escape estrangulada e assim a montante do dispositivo, para o efeito do estrangulamento da corrente de gás de escape, é gerado um aumento da pressão no gás de escape. De modo correspondente ao processo, verifica-se preferencialmente também uma medição de uma contrapressão do gás de escape, bem como uma pressão do ar de carga. Baseado na medição da contrapressão do ar de carga e da pressão de ar de carga poderá ser realizado uma determinação de uma posição ótima do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, visando lograr um potencial de frenagem predeterminado. Em seguida, verifica-se uma regulagem da contrapressão do gás de escape, bem como da pressão do ar de carga pelo regulamento do dispositivo para estragular a corrente de gás de escape, correspondendo à determinação da posição ótima do dispositivo para estragular a corrente de gás de escape. Além disso, a presente invenção se refere a um dispositivo para a frenagem do motor com o motor operando preferencialmente de acordo com o princípio diesel que apresenta meios para realização do processo, de acordo com a invenção.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PROCESSO PARA FRENAGEM DE MOTOR**".

A presente invenção refere-se a um processo e a um dispositivo para a frenagem de um motor, com um motor que opera preferencialmente de acordo com o princípio diesel e que possui ao menos um turbo carregador de gás de escape, sujeito por uma corrente de gás de escape, com uma turbina de gás de escape e um compressor de ar de carga que estão montados em um eixo conjunto com um joelho para gás de escape que conduz a corrente de gás de escape das válvulas de escape do motor até um turbo carregador de gás de escape e com um dispositivo integrado entre as válvulas de escape e o turbo carregador de gás de escape, destinado a estrangular a corrente de gás de escape, bem como uma linha bypass para conduzir a corrente de gás de escape junto ao dispositivo para estrangulamento da corrente de gás de escape, sendo que a corrente de gás de escape é conduzida por uma linha bypass para uma roda de turbina de gás de escape, sendo estrangulada a corrente de gás de escape e assim a montante do dispositivo de estrangulamento da corrente de gás de escape é produzido um aumento de pressão no gás de escape. A expressão "a montante" se refere aqui a uma direção de fluxo do gás de escape que é contrária à direção de fluxo do gás de escape, quando este abandona o motor pelas suas válvulas de saída e flui na direção do dispositivo estrangulador, ou seja, do turbo carregador de gás de escape.

Estado da Técnica

Como dispositivo para frenagem de motor, menciona-se aqui, por exemplo, aquela que consta da Patente Europeia EP 0736672 B1 em conexão com um processo correspondentemente protegido da frenagem de motor. Neste processo, a frenagem do motor é realizada de tal maneira que a corrente de gás de escape é estrangulada e assim sendo a montante do dispositivo estrangulador, é gerado um aumento de pressão no gás de escape, o qual, após uma abertura intermediária de uma válvula de escape, reflui até o compartimento combustor e durante o subsequente tempo de compressão, com a válvula de escape continuando parcialmente aberta, provê a

frenagem do motor. Na frenagem do motor, propriamente dita, será produzida uma abertura intermediária da válvula de escape, a qual se encontra na posição de estrangulamento e pelo aumento da pressão produzido pelo gás de escape, passa a sofrer uma intervenção técnica de comando, sendo que
5 a válvula de escape que após a abertura intermediária apresenta uma tendência ao fechamento, forçosamente será captada por um conjunto de comando distante do eixo de cames, no mecanismo de ativação da válvula de escape, sendo obstado no seu fechamento e depois é mantida parcialmente aberta, ou mais tardar até a abertura da válvula de escape, comandada por
10 came.

Neste processo de frenagem do motor, durante a operação da frenagem do motor, as chapeletas de estrangulamento, integradas na seção do gás de escape, se encontram em uma posição estrangulada, na qual a seção de gás de escape correspondente não está totalmente fechada, de
15 maneira que a chapeleta de estrangulamento pode ser atravessada por uma parte do gás de escape recalcada, através de uma fenda estreita que fica aberta no lado da margem. Este escapamento do gás de escape é necessário para evitar uma degola da corrente de gás de escape e um superaquecimento do motor de combustão, ou seja, do motor.

Embora este conhecido processo de frenagem de motor produza excepcionais potencialidades na frenagem, para muitos casos de utilização, surge o desejo de um aumento do potencial de frenagem, durante a operação do freio do motor, a fim de que os demais sistemas de frenagem existentes no veículo automotor, como unidade de retardo e freio de serviço, sejam
20 aliviados de modo mais acentuado ou para que possam ser produzidos com dimensões menores. Para tanto, são necessárias medidas adicionais, com as quais passam a ser possível aumentar a pressão do ar de carga, durante a operação do freio de motor, de maneira que nitidamente se ajustam contrapressões de gás de escape, mais altas.

30 Para lograr um aumento da pressão de ar de carga desta natureza para um aumento do potencial de frenagem, já são conhecidos diferentes dispositivos e métodos. A partir da Patente EP 1 762 716 passou a ser

conhecido, por exemplo, um conjunto para o comando da corrente de gás de escape de um motor, sendo que entre as válvulas de escape e o turbo carregador, está integrada uma linha bypass que conduz uma parcela do gás de escape, junto ao conjunto estrangulador, conduzindo esta parcela para a
5 roda da turbina do turbo carregador. Desta maneira, poderá ser oferecido um volume de ar suficiente para a sujeição do motor no ponto em que o turbo carregador, também com a chapeleta de freio fechado, alcança altas rotações e, portanto, um volume de transporte correspondente.

A partir da Patente EP 1 801 392 passou a ser conhecido um
10 dispositivo para aumentar o potencial de frenagem de um motor de combustão de vários cilindros de veículo automotor, durante a operação do freio motor, sendo que cada seção de coleta de gás de escape pode ser completamente bloqueada por uma chapeleta de bloqueio durante a operação do freio motor, ramificando-se da região bloqueável de cada seção coletora de
15 gás de escape, uma linha bypass, sendo que cada linha bypass se comunica com uma perfuração de bocal, conformada na parede da turbina de gás de escape, estendendo-se as duas perfurações de bocais em um plano perpendicular para com o eixo da roda da turbina, ou em paralelo, lado a lado, e sobre uma saída adjacente, ou em ângulo agudo, em sentido convergente,
20 bem como se unindo para depois desembocarem sobre uma saída comum, em sentido tangencial, até a região externa da roda da turbina, voltados na direção da câmara da turbina.

Os dispositivos e métodos acima mencionados regulam o potencial do freio da frenagem do motor sobre a contrapressão do gás de escape,
25 o que, de acordo com o posicionamento da chapeleta do dispositivo estrangulador, pode resultar em um comportamento de resposta menos favorável do sistema de frenagem e apresentam complexas válvulas comutadoras para o desligamento dos bocais.

Partindo desta situação, o objetivo da presente invenção reside
30 em prever um processo e um dispositivo para a frenagem do motor, o qual com reduzido esforço, componentes de construção e custos, bem como uma regulação aprimorada, resultam em um potencial de frenagem do motor,

majorado.

Para solucionar esta tarefa, é proposto a combinação de características indicadas na reivindicação 1. Versões vantajosas e ampliações da invenção resultam das reivindicações dependentes.

5 Descrição da Invenção

De acordo com a determinação da presente invenção, está previsto um processo para a frenagem do motor de vários cilindros que preferencialmente operam de acordo com o princípio diesel. Para tanto, o motor apresenta ao menos um turbo carregador de gás de escape, sujeito a uma corrente de gás de escape, possuindo uma turbina de gás de escape e um compressor de ar de carga que estão integrados em um eixo comum. Na presença de uma variedade de turbos carregadores de gás de escape, está previsto preferencialmente ao menos um estágio de alta pressão e um estágio de baixa pressão. O motor apresenta, além disso, ao menos um joelho de gás de escape que conduz a corrente de gás de escape desde as válvulas de saída do motor até o turbo carregador de gás de escape, e possui ao menos um dispositivo integrado entre as válvulas de escape no turbo carregador de gás de escape, destinada a estrangular a corrente de gás de escape, bem como possui ao menos uma linha bypass para conduzir a corrente de gás de escape ao longo do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, sendo que a corrente de gás de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass, em ao menos uma roda de turbina, da turbina de gás de escape, sendo estrangulada a corrente do gás de escape e assim, a montante do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, é gerado um aumento de pressão, no gás de escape.

De modo correspondente ao processo, verifica-se, além disso, uma medição de uma contrapressão de gás de escape, bem como uma pressão de ar de carga. Baseado na medição da contrapressão do gás de escape, e da pressão do ar de carga, poderá ser realizado uma determinação de uma posição ótima do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, visando lograr um potencial de frenagem predeterminado. Em outras palavras, poderá ser determinada uma posição do dispositivo pa-

ra estrangular a corrente do gás de escape, visando lograr uma posição pre-determinada.

Em seguida, verifica-se uma regulagem da contrapressão do gás de escape, bem como da pressão do ar de carga, através da regulagem do
5 dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, de modo correspondente à determinação da posição ótima do dispositivo para estrangular a corrente de gás de escape, ou seja, correspondendo à posição de-
terminada do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de es-
cape.

10 Contrário a uma regulagem baseada apenas na contrapressão do gás de escape, como grandeza reguladora, isto possibilita a consecução de uma contrapressão de gás de escape mais alta por toda a faixa de rota-
ções do motor. A pressão de ar de carga, gerada pelo turbo carregador de gás de escape, possui influência essencial sobre a contrapressão do gás de
15 escape. A inclusão da pressão do ar de carga na regulagem da contrapres-
são do gás de escape possibilita, portanto, um aumento mais rápido da con-
trapressão do gás de escape e, portanto, oferece um potencial de frenagem do motor, aprimorado.

A posição ótima do dispositivo para o estrangulamento da cor-
20 rente de gás de escape está prevista em uma primeira faixa de rotações do motor, preferencialmente uma posição fechada, na qual a seção transversal de um sistema de gás de escape é bloqueada e a corrente de gás de esca-
pe, por ao menos uma linha bypass é conduzida no dispositivo para estran-
gular a corrente de gás de escape. Alternativamente, a pressão ótima do
25 dispositivo para estrangular a corrente de gás de escape pode se encontrar em uma primeira faixa de rotações do motor, igualmente representando uma
posição fechada, na qual ao menos uma parte da seção transversal do sis-
tema de gás de escape é liberada e ao menos uma parte da corrente de gás
de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass, junto ao dispositivo
30 para o estrangulamento da corrente de gás de escape.

Segundo outro aspecto da presente invenção, a posição ótima do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape se en-

contra em uma segunda faixa de rotações do motor, em uma posição fechada, na qual ao menos uma parte da seção transversal do sistema do gás de escape é liberada e uma parte da corrente do gás de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass, no dispositivo para o estrangulamento da
5 corrente de gás de escape.

A linha bypass apresenta uma seção transversal menor do que o sistema de gás de escape, de maneira que uma corrente de gás de escape, previamente limitada, passa com elevada velocidade e, portanto, assim passa com elevado impulso para a roda da turbina de gás de escape. Consegue-se desta maneira que o turbo carregador do gás de escape, na obstante um volume de ar de acionamento, relativamente reduzido, seja regulado para rotações altas e, portanto, do lado compressor oferece a desejada quantidade de ar, sendo que o dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, preferencialmente se encontra em uma posição fechada, na
10 qual a seção transversal do sistema de gás de escape, pelo dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, é fechada ou quase fechada e o motor apresenta rotações reduzidas, preferencialmente abaixo de 1400 rpm. Especialmente pode-se conseguir desta maneira que o freio do motor, já com reduzidas rotações, passa a atuar. Assim sendo, a primeira
15 faixa de rotações do motor poderá ser uma faixa de rotações inferior ou igual a 1400 rpm.

Em uma segunda faixa de rotações do motor, a posição ótima do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, é preferencialmente uma posição fechada, na qual ao menos uma parte da seção
25 transversal do sistema de gás de escape é liberada e uma parte da corrente de gás de escape é conduzida pela linha bypass no dispositivo para estrangular a corrente de gás de escape. A segunda faixa de rotações do motor, no caso, preferencialmente é uma faixa de rotações superior a 1400 rpm até uma rotação máxima do motor. No caso de rotações médias e/ou elevadas
30 do motor a contrapressão do gás de escape, bem como a pressão do ar de carga pode, portanto, preponderantemente ser regulada pelo dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape.

Para que seja logrado um potencial de frenagem máximo, com rotações do motor respectivas, é regulada preferencialmente de início uma pressão de ar de carga máxima e após ser alcançada a pressão de carga de ar máxima, para as rotações do motor, se verificará uma regulagem da con-

5 trapressão máxima do gás de escape. De acordo com as rotações do motor, portanto, em comparação com regulagens convencionais, poderá ser liberada uma seção transversal do canal, maior do dispositivo para o estrangulamento da corrente do ar de escape.

Pelo menos uma disposição do dispositivo para o estrangulamento da corrente do gás de escape corresponde a uma determinada con-

10 trapressão do gás de escape. De preferência, se verifica um reconhecimento de uma posição correta do dispositivo para estrangular a corrente do gás de escape, por meio de um conjunto regulador, a partir de uma comparação da pressão de ar de carga atual com uma pressão de carga de ar teórica, na

15 contrapressão atual do gás de escape. Por exemplo, o conjunto regulador pode ser um aparelho de comando de motor ou de veículo.

Com referência à figura 4, resulta, portanto, um comportamento de resposta aprimorado na operação do freio motor. Caso, por exemplo, 90° da face do canal do dispositivo para estrangular a corrente do gás de escape

20 estiver fechada, a contrapressão do gás de escape será cerca de 65% do valor máximo alcançável. Caso o potencial da frenagem do motor deva ser reduzido para zero, o dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape terá de ser aberto. Se o dispositivo para estrangular a corrente do gás de escape, todavia, continuar a ser mais aberto, se verificará inicialmente

25 um aumento da contrapressão do gás de escape, baseado da maior pressão do ar de carga, resultante da passagem maior de gás. A contrapressão do gás de escape, portanto, somente aumentará antes que possa chegar a um declínio, o que teria por consequência um comportamento de resposta deficiente do freio motor. Uma contrapressão de gás de escape de cerca de

30 65% está, todavia, presente também no caso de um fechamento de apenas 30% da face do canal do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape. De modo correspondente ao processo da invenção verifica-

se, portanto, um reconhecimento de uma posição correta do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, a partir de uma comparação da atual pressão do ar de carga com uma pressão de ar de carga teórica, na atual outra pressão do gás de escape, com o que é alcançado um comportamento de resposta aperfeiçoado na operação da frenagem do motor.

Caso a atual contrapressão do gás de escape for inferior a uma desejada contrapressão do gás de escape e caso a pressão do ar de carga a um valor predeterminado, a posição do dispositivo para o estrangulamento da corrente de ar de escape poderá a ser fechada. Com referência à figura 3, o valor predeterminado pode, por exemplo, ser dado pelo fato de que a pressão do ar de carga percentual é maior ou igual à contrapressão do gás de escape percentual. Caso a contrapressão do gás de escape atual for menor do que uma contrapressão do gás de escape desejada, e caso a pressão do ar de carga for menor do que um valor predeterminado, a disposição do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape poderá ser mais aberta.

Em uma faixa de rotações de 0 a 1000 rpm do motor, o dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape preferencialmente será regulado para uma posição fechada, na qual tanto a seção transversal do sistema do gás de escape como também uma linha bypass será bloqueada. Ao menos uma linha bypass pode, no caso, ser fechada por um giro do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape.

De acordo com outro aspecto, verifica-se a regulagem da contrapressão do gás de escape, bem como da pressão do ar de carga, em aditamento à regulagem pelo dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape por um conjunto para a regulagem da pressão de ar de carga.

Segundo outro aspecto da presente invenção, o conjunto para a regulagem da pressão de carga é formado ao menos por um chamado Waste Gate, ou seja, uma comporta de descarga que passa ao lado da turbina de gás de escape.

Consoante à determinação da presente invenção está também previsto um dispositivo para a frenagem do motor que, de preferência, é de acordo com o princípio diesel e que possui ao menos um turbo carregador do gás de escape, sujeito por uma corrente do gás de escape, possuindo
5 uma turbina de gás de escape e um compressor do ar de carga que estão montados em um eixo comum, tendo um joelho de gás de escape que conduz a corrente de gás de escape, desde as válvulas de escape do motor, até ao menos um turbo carregador do gás de escape e com um dispositivo integrado entre as válvulas de escape e o turbo carregador de gás de escape,
10 destinado a estrangular a corrente de gás de escape, bem como tendo ao menos uma linha bypass para conduzir a corrente de gás de escape, ao longo do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, sendo que a corrente do gás de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass, para uma roda da turbina de gás de escape, sendo a corrente
15 de gás de escape estrangulada e assim é gerado a montante do dispositivo para estrangulamento da corrente do gás de escape, um aumento de pressão no gás de escape, bem como estando previstos meios para medir uma contrapressão do gás de escape, bem como uma pressão do ar de carga.

Além disso, está previsto um conjunto de comando que se adapta, baseado na medição da contrapressão do gás de escape e da pressão
20 do ar de carga, determinar uma posição do dispositivo para o estrangulamento da corrente do gás de escape, visando lograr um potencial de frenagem predeterminado. O conjunto de comando realiza, em seguida, uma regulagem da contrapressão do gás de escape, bem como da pressão do ar
25 de carga pelo dispositivo para o estrangulamento da corrente de ar de escape, correspondendo à posição determinada do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape.

Preferencialmente, o dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape apresenta uma primeira posição do fechamento, na
30 qual a seção transversal de um sistema de gás de escape está bloqueada, a corrente de gás de escape, todavia, é conduzida por ao menos uma linha bypass, junto ao dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de

escape, bem como uma segunda posição de fechamento, na qual a seção transversal do sistema de gás de escape e ao menos uma linha bypass estão bloqueadas. Em virtude de a linha bypass poder ser fechada pelo dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, são dispensadas as complexas válvulas comutadoras empregadas nos dispositivos estranguladores convencionais.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, verifica-se a regulagem da contrapressão do gás de escape, bem como da pressão do ar de carga em aditamento à regulagem do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, por meio de um conjunto para a regulagem da pressão de carga.

Conforme outro aspecto da presente invenção, o conjunto para a regulagem da pressão de carga é constituído por ao menos um Waste Gate (comporta de descarga) que especialmente passa ao lado da turbina de gás de escape.

De acordo com uma outra ideia da presente invenção, em caráter adicional ou alternativo para com o dispositivo da invenção, ou seja, para com o processo da invenção, para a frenagem do motor, está previsto um outro processo, ou seja, um outro dispositivo para a realização de um processo para a frenagem do motor, operando preferencialmente segundo o princípio diesel, que apresenta para cada cilindro ao menos uma válvula de escape, acoplada em um sistema de descarga, sendo que neste sistema de descarga está montado um dispositivo estrangulador, o qual, para o efeito da frenagem do motor, será de tal modo ativado que a corrente do gás de escape é estrangulada e assim, a montante do dispositivo estrangulador, é gerado um aumento da pressão no gás de escape, o qual, após uma abertura intermediária da válvula de escape, até o compartimento combustor e durante o tempo de compressão subsequente, com a válvula de escape continuando parcialmente aberta, prover um potencial de frenagem majorado, sendo que na frenagem do motor, em uma abertura intermediária da válvula de escape é produzido um aumento de pressão, com o dispositivo estrangulador na posição de estrangulamento, sendo que se processa no caso uma

intervenção técnica de comando, na qual a válvula de escape, que após a abertura intermediária, apresenta tendência ao fechamento, será forçosamente obstada no seu fechamento por um conjunto de comando integrado, distante do eixo de cames, no mecanismo de ativação da válvula de escape

5 e depois, ao mais tardar, é mantido parcialmente aberto, até a abertura da válvula de descarga, comandada por came, sendo que além disso o motor ao menos apresenta um turbo carregador de gás de escape, sujeito por uma corrente de gás de escape, com uma turbina de gás de escape e um compressor de ar de carga, integrados em um eixo comum, com um joelho de

10 gás de escape que conduz a corrente de gás de escape das válvulas de escape do motor até o turbo carregador do gás de escape e com um dispositivo, integrado entre as válvulas de escape e o turbo carregador de gás de escape, para o efeito do estrangulamento da corrente de gás de escape, bem como ao menos uma linha bypass para conduzir a corrente de gás de

15 escape ao longo do dispositivo, para efeito do estrangulamento da corrente de gás de escape, sendo que a corrente de gás de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass, para ao menos uma roda da turbina de gás de escape, sendo estrangulada a corrente de gás de escape e, desta maneira, a montante do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de

20 escape, é gerado um aumento da pressão no gás de escape, verificando-se uma medição de uma contrapressão do gás de escape, bem como uma pressão do ar de carga, sendo que baseado na medição da contrapressão do gás de escape e da pressão do ar de carga, é determinada uma posição do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, visan-

25 do lograr um potencial de frenagem predeterminado e sendo que se verifica uma regulação da contrapressão do gás de escape, bem como da pressão do ar de carga pelo dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, de modo correspondente da posição determinada do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape.

30 De acordo com outro aspecto da presente invenção, no término do tempo de expansão, quando o comando da válvula de escape do lado do eixo de cames passar novamente a ficar atuante, será suspensa a função

retentora do conjunto de comando, antes atuante como um tampão, bloqueado hidraulicamente, para depois se produzir a abertura da válvula de escape, até o seu curso pleno e a sua retenção e novo fechamento durante o tempo de expulsão é controlado pelo came de comando da válvula de escape normal correspondente, através do mecanismo de ativação da válvula de escape com o conjunto de comando 50, que então apenas atuará como um tampão mecânico.

Segundo outro aspecto da presente invenção, o conjunto de comando está integrado em uma alavanca basculante, prevista no lado do cabeçote do cilindro e apresenta um pistão do comando, integrado em uma perfuração da alavanca basculante, com reduzido índice de vazamento, podendo ser movido axialmente entre duas posições terminais, limitadas mecanicamente por batentes, atuante na parte dianteira sobre a face frontal traseira da haste da válvula de escape e sendo hidraulicamente sujeita na parte traseira por uma mola de pressão, bem como apresenta uma bucha de comando, atarraxada em um segmento rosqueado da mesma perfuração da alavanca basculante, bucha esta em cujo compartimento pressurizado, aberto para frente, na direção do pistão de comando, estão integrados à mola de pressão que sujeita o pistão de comando, bem como uma válvula de repercussão que apenas admite a introdução de meio de pressurização, a partir de um canal adutor do meio de pressurização, estando a montagem ali realizada com órgão de fechamento sujeito por mola de pressão. O canal adutor do meio de pressurizado recebe meio de pressurização através de um canal alimentador, na parte interna da alavanca basculante, sendo que a partir do compartimento pressurizado, pela bucha de comando até a sua extremidade superior se estende um canal de alívio, cuja abertura de saída é mantida fechada durante um processo de frenagem na fase de captação e de retenção do dispositivo de comando, visando a formação e a retenção e preservação da pressão do meio de pressurização, no compartimento pressurizado, e uma saída de retenção do pistão de comando na posição aberta da válvula de escape – posição de captação, sendo este fechamento produzido por um batente disposto fixamente na tampa do cilindro.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, durante um processo de frenagem, na abertura intermediária resultante da contrapressão do gás de escape, da válvula de escape, em virtude das forças reinantes dentro do compartimento pressurizado, o pistão de comando – acompanhando a haste da válvula de descarga – será expulso para a sua posição terminal aberta e, por conseguinte, será cheio o compartimento de pressão que aumenta, em sentido volumétrico, recebendo meio de pressurização e, assim sendo, em seguida o pistão de comando estará hidraulicamente bloqueado na válvula de escape – posição de captação, na qual a válvula de escape que se movimenta na direção do fechamento, produz a captação com a sua face frontal e preserva a correspondente posição aberta.

Segundo ainda outro aspecto da presente invenção, o retorno do pistão de comando de sua posição de válvula de escape - posição de captação para a sua posição básica introduzida, no término da fase de retenção, se verifica de tal maneira que com a ativação da basculante, do lado do eixo de cames, com o came de escape normal, de forma direta ou indireta, através de um percussor, pelo giro no sentido do afastamento da alavanca basculante, do batente do lado da tampa do cilindro, a abertura de descarga do canal de alívio, na parte interna da bucha de comando, será liberada na extremidade superior da bucha de comando e, desta maneira, o meio de pressurização, existente no compartimento pressurizado, será aliviado de pressão e será aliviado no seu volume pelo pistão de comando, agora com capacidade de retorno e que não mais está bloqueado com a alavanca basculante, até que este pistão de comando tenha ocupado a sua posição básica, totalmente introduzida.

De acordo com outro aspecto da presente invenção – mediante emprego de um motor de combustão, com eixos de came em posição baixa, a partir da qual se verifica a ativação de uma válvula de escape através de uma haste impulsora e uma alavanca basculante subsequente – o conjunto de comando atua no espaço entre a haste impulsora e o órgão introdutor de força da alavanca basculante, em uma luva de apoio, prevista dentro ou junto do cabeçote do cilindro, e apresenta uma luva de comando, deslocável

coaxialmente, com reduzido vazamento, na luva de encaixe, estando apoiada na parte inferior, na extremidade superior da haste impulsora, bem como apresenta um pistão de comando, montado deslocável coaxialmente com reduzido vazamento, em uma perfuração cega da luva de comando, pistão
5 este que na parte superior se apoia em um componente de transferência de empuxo, unido articuladamente com o órgão introdutor de força da alavanca basculante, sendo sujeito na parte inferior por uma mola de pressão, atuante na direção do referido componente de transferência de empuxo, sendo que este referido pistão de comando está apoiado em um componente de trans-
10 ferência de empuxo, articuladamente unido em cima com o órgão introdutor de força da alavanca basculante e em baixo, é sujeito por uma mola de pressão, atuante na direção deste último componente, mola esta que está integrada na parte da perfuração cega, situada abaixo do pistão de comando, estando assim limitadamente integrada no compartimento pressurizado
15 hidráulico, que é abastecido através de um canal alimentador interno, do cabeçote do cilindro, ou seja, aplicado junto ao cabeçote, bem como apresenta um canal alimentador interno da luva de apoio e um canal adutor interno da luva de comando e que se comunica com o referido canal alimentador, recebendo meio de pressurização, especialmente óleo de motor, sendo
20 que uma válvula de repercussão, integrada no compartimento pressurizado evita, com seu órgão de fechamento sujeito por mola, um refluxo do meio de pressurização do compartimento pressurizado para o canal adutor.

Segundo outro aspecto da presente invenção, durante um processo de frenagem com uma abertura intermediária da válvula de escape,
25 resultante da contrapressão do gás de escape, o pistão de comando, em virtude das forças atuantes no compartimento de pressurização, será estendido quando a alavanca basculante acompanha este movimento e na saída do pistão de comando, após uma trajetória ajustada ao curso de saída inicial da válvula de escape, é liberada a abertura de saída de um canal de alívio,
30 interno do pistão de comando, por emergir da perfuração cega do lado da luva de comando e através deste canal de alívio, o meio de pressurização interno do compartimento pressurizado, é aliviado de pressão, e no início do

subsequente movimento de fechamento da válvula de escape, através da alavanca basculante que correspondentemente acompanha o movimento e o componente de transferência de empuxo, o pistão de comando será novamente deslocado na direção de sua posição básica, não aberta, até que a
5 abertura de saída do canal de alívio seja novamente fechada pela parede da perfuração cega, com o que o compartimento pressurizado será novamente bloqueado, a fim de que o conjunto de comando bloqueie hidráulicamente, permanecendo a válvula de escape presa na correspondente posição de abertura parcial.

10 Segundo outro aspecto da presente invenção, a suspensão do bloqueio hidráulico do pistão de comando se verifica na luva de comando e o seu retorno, a partir da posição da válvula de escape – posição de captação para a sua posição básica, não aberta, quando na ativação da haste impulsora, no lado do eixo do came e com o came de saída normal e com o con-
15 sequente curso da luva de comando para um determinado curso, ajustado ao curso máximo de abertura da válvula de escape, curso este da luva de comando, pela sua emergência da perfuração da luva de encaixe, a seção transversal de saída de uma perfuração de alívio que se origina do compartimento de pressurização é liberado e, desta maneira, o meio pressurizado
20 que se encontra no compartimento pressurizado, será aliviado de pressão e agora pelo pistão de comando com capacidade de deslocamento acompanhante, será aliviado de volume, até que este tenha ocupado a sua posição básica totalmente introduzida, a qual, no posicionamento do componente de transferência de empuxo se produz no lado frontal da luva de comando.

25 Segundo outro aspecto da presente invenção, a válvula de escape, após a abertura intermediária, produzida pela contrapressão do gás de escape, é mantida em uma posição de captação, cuja distância para a posição fechada constitui aproximadamente $1/5$ até $1/20$ vezes o curso de abertura da válvula de escape comandada pelo eixo de cames.

30 De acordo com outro aspecto da presente invenção, o conjunto de comando também será usado como um órgão compensador de folga de válvula hidráulico, sendo que uma folga incidente no mecanismo de ativação

da válvula, por reabastecimento correspondente de meio de pressurização, será compensado no compartimento pressurizado com o acompanhamento correspondente do pistão de comando, na direção do órgão a ser sujeito.

Além disso, é lógico que as características reveladas da invenção podem ser reciprocamente combinadas de forma aleatória, visando lograr outras vantagens e acabamentos.

Outros detalhes e vantagens da invenção resultam da subsequente descrição de formas de realização da invenção, com referência às figuras anexas. Os exemplos de execução descritos, ou seja, formas de realização são apenas exemplos e não devem ser compreendidos de modo algum, em forma restritiva.

Breve Descrição das figuras

As figuras mostram:

figura 1 um diagrama de fluxo de um exemplo do processo da invenção, para a frenagem de motor;

figura 2 apresentação de um exemplo de uma seção de gás de escape de um dispositivo consoante à invenção, para a frenagem do motor;

figura 3 esquema funcional do dispositivo da invenção, para o estrangulamento de uma corrente de gás de escape;

figura 4 diagrama de um traçado da pressão de ar de carga e contrapressão do gás de escape na relação da posição do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape;

figura 5 um diagrama no qual se pode depreender o traçado do curso de uma válvula de escape durante a operação do freio na utilização do processo de frenagem, correspondendo a uma outra modalidade da invenção;

figura 6 um diagrama a partir do qual se depreende o traçado do curso de uma válvula de saída em um processo de frenagem conhecido do documento DE 39 22 884 C2;

figuras 7A-7D cada qual apresentando um recorte de um mecanismo de ativação de válvula de escape, com outra forma de realização de um conjunto de comando, consoante à invenção, em uma posição de servi-

ço, durante a operação de frenagem, consoante à invenção; e

figura 8 um esquema do funcionamento de um dispositivo da invenção para o estrangulamento da corrente de gás de escape, com um conjunto para a regulação da pressão de carga.

5 A figura 1 apresenta um diagrama de fluxo de um exemplo do processo de acordo com a invenção, para a frenagem do motor. Com referência adicional à figura 9, verifica-se no passo S10, inicialmente uma medição de uma contrapressão do gás de escape e uma pressão de ar de carga. A medição da pressão estática e/ou dinâmica do ar de carga verifica-se, por exemplo, através de ao menos um sensor de pressão P conhecido, que está
10 integrado na região entre o motor M, ou seja, os cilindros 101 e o compressor de ar de carga 105. A medição da pressão estática e/ou dinâmica do gás de escape verifica-se, por exemplo, por meio de ao menos um sensor de pressão P de tipo convencional que está integrado na região entre o motor
15 M, ou seja, as válvulas de escape 102 dos cilindros 101 do motor M e do dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape e/ou na região entre o dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape e a turbina de gás de escape 106.

No passo S20 será determinado se a contrapressão do gás de escape medida, ou seja, atual é menor do que uma contrapressão de gás de escape desejada e se uma pressão do ar de carga corresponde a um valor
20 predeterminado. No caso positivo, verifica-se no passo S30 o fechamento de um dispositivo 4 para o estrangulamento de uma corrente de gás de escape, em uma posição predeterminada, sendo que também no caso de um fechamento completo do dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente
25 de gás de escape pelas linhas bypass 5a, 5b no dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape, a corrente de gás de escape conduzida, para ao menos uma roda de turbina de um turbo carregador de gás de escape 106, é gerada uma pressão de ar de carga, já que a turbina de
30 gás de escape 106 está mecanicamente acoplada com o compressor de ar de carga 105.

No caso de uma determinação negativa, no passo S40 será de-

terminado também se a contrapressão do gás de escape medida, isto é, atual é menor do que uma contrapressão de gás de escape desejada e se uma pressão do ar de carga é menor do que um valor predeterminado.

No caso de uma determinação positiva, verifica-se no passo S50
5 uma abertura do dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente do gás de escape em uma posição predeterminada, bem como as rotações do motor M, situadas em uma segunda faixa de rotações que é maior ou igual, por exemplo, a 1400 rpm. Caso as rotações do motor M se situarem em uma primeira faixa de rotações que, por exemplo, é menor do que 1400 rpm, o
10 dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape estará em uma primeira posição fechada, na qual a seção transversal de um sistema de gás de escape é bloqueada e a corrente de gás de escape, pelas linhas bypass 5a, 5b, é conduzida ao longo do dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape. O dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape somente serão abertos quando as rotações do motor M ultrapassar a primeira faixa de rotações.
15

Nos passos S30 e S50 verifica-se, portanto, uma regulação da contrapressão do gás de escape e da pressão do ar de carga, pelo emprego das linhas bypass 5, para conduzir a corrente de gás de escape, ao longo do
20 dispositivo 4, para efeito do estrangulamento da corrente de gás de escape e/ou regulação do dispositivo 4 para estrangulamento da corrente de gás de escape, de modo correspondente a uma determinação da posição ótima do dispositivo 4 para estrangulamento da corrente de gás de escape.

Em aditamento à medição da contrapressão do gás de escape e da pressão do ar de carga, também poderá ser medida a posição do dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape, diretamente
25 por meio de sensores, de construção conhecida. Isto aperfeiçoaria adicionalmente a regulação e então poderiam ser reguladas de modo mais eficiente posições predeterminadas do dispositivo estrangulador 4, para estrangular a corrente de gás de escape.
30

A figura 2 apresenta um exemplo de uma seção de gás de escape 1 de um dispositivo, consoante à invenção, para a frenagem do motor. A

função de gás de escape 1 consiste em uma primeira seção coletora de gás de escape 1a e de uma segunda seção coletora de gás de escape 1b e apresenta no seu lado frontal um flange 3 para fixação em um turbo carregador de gás de escape 106 (ver figura 9).

5 O primeiro setor coletor de gás de escape 1a apresenta uma primeira linha bypass 5a que é abastecida por um canal abastecido curto, a partir da seção coletora de gás de escape 1a. A primeira seção coletora de gás de escape 1a apresenta também um recorte 7a para receber um dispositivo 4 para o estrangulamento de uma corrente de gás de escape. A se-
10 gunda seção coletora de gás de escape 1b apresenta uma segunda linha bypass 5b que é abastecida por um curto canal ramificado, a partir da seção coletora de gás de escape 1b. A segunda seção coletora de gás de escape 1b apresenta também um recorte 7b para receber o dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape.

15 A primeira linha bypass 5a e a segunda linha bypass 5b desembocam em uma linha bypass 5c conjunta que se comunica com uma perfuração de bocal 6 do turbo carregador de gás de escape (ver figura 9).

A figura 3 apresenta um esquema funcional do dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape, correspondendo a uma
20 forma de realização preferida da presente invenção. A seção de gás de escape 1 de um motor M, operando preferencialmente segundo o princípio diesel, está presa por uma flange 3 em um alojamento de roda de turbina 2 da turbina de gás de escape 106 (ver também a figura 9). A representação mostra especialmente uma seção transversal pela seção coletora de gás de es-
25 cape 1b da figura 2. A corrente de gás de escape que passa pela seção de gás de escape 1, sujeita a roda da turbina (não mostrada), da turbina de gás de escape 106 do turbo carregador do gás de escape. Cada uma das seções coletoras de gás de escape 1a, 1b apresenta o dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape, que está integrada entre o mo-
30 tor M e a roda da turbina do turbo carregador de gás de escape. De acordo com a invenção, ramifica-se de cada seção coletora de gás de escape 1a, 1b, uma linha bypass 5a, 5b que se comunica com a perfuração do bocal 6,

no alojamento da roda de turbina 2 (ver figura 9).

O dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape é formado por uma chapeleta, ou seja, duas chapeletas giráveis, estando conformado em um recorte 7a, 7b da respectiva seção coletora de gás de escape 1a, 1b (ver figura 2). Alternativamente, o dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape pode ser conformada ao menos em uma chapeleta girável, porém também por ao menos uma válvula de disco, ao menos um cursor, ao menos um curso giratório, ou semelhante peça.

O dispositivo 4 para estrangular a corrente de gás de escape pode ser movido, sem escalonamento entre uma posição aberta e duas posições fechadas. Na posição aberta S_0 do dispositivo 4, para estrangular a corrente de gás de escape, libera toda a seção transversal da respectiva seção coletora de gás de escape 1a, 1b. Em uma primeira posição fechada S_1 , o dispositivo 4 limita para efeito de estrangulamento da corrente de gás de escape, toda a seção transversal da respectiva seção coletora de gás de escape 1a, 1b, porém a linha bypass 5a, 5b, está liberada. Se o dispositivo 4, para efeito do estrangulamento da corrente de gás de escape, for fechado em uma segunda posição de fechamento S_2 , bloqueará tanto a respectiva seção coletora de gás de escape 1a, 1b como também a linha bypass 5a, 5b.

No caso de um dispositivo 4, parcialmente fechado, para o estrangulamento da corrente de gás de escape, isto é, em uma posição de chapeleta entreaberta S_0 e a primeira posição fechada S_1 , a linha bypass 5a, 5b, disposta sobre o dispositivo 4 para estrangulamento da corrente de gás de escape, será sujeita pela corrente de gás de escape e a conduz pela linha bypass 5c conjunta, para a roda da turbina, através da perfuração do bocal 6, integrada no alojamento da roda de turbina 1. A seção transversal da linha bypass 5a, 5b é essencialmente menor do que a seção coletora de gás de escape 1a, 1b, de maneira que com o dispositivo 4, parcialmente fechado, para o estrangulamento da corrente de gás de escape, é conduzida uma parcela relativamente reduzida da corrente de gás de escape pela linha by-

pass 5a, 5b.

Caso, para o efeito do estrangulamento da corrente de gás de escape, o dispositivo 4 se encontre na primeira posição fechada S_1 , a linha derivada 5a, 5b oferecerá o único percurso de fluxo do gás de escape até a roda da turbina. Em virtude da reduzida seção transversal da linha bypass 5a, 5b, ou seja, da linha bypass 5c conjunta, existe elevada contrapressão, de maneira que apenas uma parcela correspondentemente reduzida da corrente de gás de escape alcança a roda da turbina, porém com elevada velocidade de fluxo e, portanto, elevado impulso. Desta maneira, será evitada uma queda das rotações da roda da turbina e de uma roda compressora, de maneira que o motor M, não obstante o nível de rotações reduzido, no lado da admissão, continua sendo sujeito com ar comprimido, sendo aumentada a eficácia da frenagem do motor.

A figura 4 apresenta um diagrama de traçado da pressão de ar de carga e da contrapressão do gás de escape, em relação à posição do dispositivo 4, para o estrangulamento da corrente do gás de escape, em rotações de frenagens máximas, isto é, rotações do motor, na operação do freio.

A pressão do ar de carga começa com o dispositivo 4 totalmente fechado, para o estrangulamento da corrente de gás de escape na operação de frenagem, em um nível de cerca de 30% do valor máximo. A pressão do ar de carga com o dispositivo 4 totalmente fechado para o estrangulamento da corrente de gás de escape resulta da corrente de gás de escape que é conduzida pelas linhas bypass 5a, 5b, 5c, no dispositivo 4, para o estrangulamento da corrente de gás de escape, sendo que esta corrente de gás de escape é conduzida para a roda da turbina do turbo carregador de gás de escape, gerando assim uma pressão de ar de carga. O nível da pressão do ar de carga de 30% corresponde, portanto, à pressão máxima do ar de carga que pode ser gerada pelas linhas bypass 5a, 5b. A contrapressão do gás de escape começa em cerca de 50% do valor máximo, com o dispositivo 4 totalmente fechado para o estrangulamento da corrente de gás de escape, o que correspondente à contrapressão do gás de escape, gerada pelo motor,

em conexão com a parcela da contrapressão do gás de escape, gerada em virtude da pressão do ar de carga. Com a abertura do dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape, aumentará então a pressão do ar de carga para o máximo que aqui é alcançado, com o dispositivo 4 a-

5 aproximadamente semiaberto, para efeito do estrangulamento da corrente de gás de escape. Com a continuada abertura do dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape, a pressão do ar de carga cairá, em virtude da passagem de gás por um recipiente menor, caindo novamente até que com o dispositivo 4 totalmente aberto, para o estrangulamento da cor-

10 rente de gás de escape, retorna até um nível muito reduzido. A contrapressão do gás de escape aumenta aproximadamente em sentido paralelo com a pressão do ar de carga e alcança o máximo em uma posição um pouco mais fechada do dispositivo 4, para efeito de estrangulamento da corrente de gás de escape do que a pressão do ar de carga, quando cairá também para um

15 nível muito reduzido, com o dispositivo 4 totalmente aberto, para o estrangulamento da corrente de gás de escape.

Para uma determinada contrapressão de gás de escape desejada, no caso de uma carga parcial de frenagem, geralmente estão previstas duas posições possíveis e aplicáveis do dispositivo 4 para estrangulamento

20 da corrente de gás de escape. A posição mais vantajosa será sempre a posição com a pressão de carga maior. Um regulador reconhece a posição correta do dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape, a partir de uma comparação da atual pressão de carga com uma pressão de carga teórica, a partir de um campo característico e regula sempre na

25 direção da posição do dispositivo 4, para o estrangulamento da corrente de gás de escape, para a contrapressão do gás de escape, com a pressão de carga maior.

Nas figuras 7A - 7D componentes idênticos, ou seja, reciprocamente correspondentes, são marcados com o mesmo número de referência.

30 Do motor de combustão de pistão de curso de 4 tempos correspondente pode ser visto nestas figuras apenas a haste de uma válvula de escape 10 e o correspondente mecanismo de ativação da válvula, desde

que seja necessário para a compreensão da invenção.

Basicamente, este motor de combustão de pistão de curso de 4 tempos, por cada cilindro possui ao menos uma válvula de escape, acoplada em um sistema de escape. As válvulas de escape podem ser controladas a

5 partir de um eixo de cames convencional para processos de troca de gás, através de mecanismos ativadores de válvula correspondentes. Em conexão com a válvula de escape, faz parte aqui uma alavanca basculante 30, integrada no cabeçote do cilindro 20, a qual, de acordo com o tipo da disposição do eixo de cames, pode ser ativada no motor, ou diretamente pelo eixo, ou

10 indiretamente através de uma haste impulsora 40. A válvula de escape 10, que se desloca no cabeçote do cilindro 20 com a sua haste, é sujeita permanentemente na posição fechada por uma mola de fechamento não mostrada. No sistema de escape está integrado o dispositivo estrangulador, por exemplo, uma chapeleta estranguladora que através de um comando correspondente, será, de tal modo, ativada para a frenagem do motor que o fluxo do

15 gás de escape é estrangulado e assim a montante do dispositivo estrangulador, é gerado um aumento de pressão no gás de escape. As ondas de pressão geradas na expulsão de cilindros vizinhos se sobrepõem com a contra-pressão estacionária e em virtude do diferencial de pressão positivo, produzem uma abertura intermediária da válvula de escape 10 – ver fase A1 no

20 diagrama, de acordo com a figura 5. Nesta abertura intermediária da válvula de saída que se produz independentemente do comando do eixo de cames, durante a operação da frenagem, consoante à invenção, será feita uma intervenção técnica de comando, sendo que a válvula de escape 10 que após

25 a abertura intermediária, mediante influência de sua mola de fechamento, apresenta novamente uma tendência ao fechamento, forçosamente será captada por um conjunto de comando 50, montado distante do eixo de cames, no mecanismo de ativação da válvula de escape, para depois, através deste conjunto de comando 50, ser mantido durante todo o tempo de compressão, bem como tempo de expansão, em uma posição de captação, parcialmente aberta – ver fase A2 no diagrama, de acordo com a figura 5.

30

O dispositivo de comando 50 pode ser conformado de forma va-

riada e pode estar montado em diferentes pontos do mecanismo de ativação da válvula de escape. Exemplos serão dados nas figuras 7A – 7D.

No exemplo conforme as figuras 7A – 7D, o conjunto de comando 50 está eficazmente integrado na alavanca basculante 30 e consiste em dois órgãos principais, ou seja, um pistão de comando 60 e uma bucha de comando 70. O pistão de comando 60 se move com reduzido índice de vazamento em uma perfuração 80 da alavanca basculante 30 em sentido axial, entre duas posições terminais, limitadas por batentes 90, 100, atuando através de uma face frontal 110 curvada, sobre a face frontal traseira 120 da haste da válvula de escape e na parte traseira tanto através de uma mola de pressão 130 que é sujeita, como também pode ser sujeita hidraulicamente por pressão.

A bucha de comando 70 está atarraxada em um segmento rosqueado da mesma perfuração 80, na alavanca basculante 30, sobre o pistão de comando 60 e forma, com a sua face frontal dianteira, o batente traseiro 90 que define a posição básica introduzida do pistão de comando 60. A posição terminal aberta, do pistão de comando 60, será limitada pelo batente dianteiro 100, que é formado pela borda traseira de uma ranhura circundante, no pistão de comando 60, onde penetra um órgão limitador de curso 140, preso na alavanca basculante 30.

A bucha de comando 70 apresenta um compartimento pressurizado 150, aberto para frente na direção do pistão de comando 60, no qual estão montados a mola de pressão 130 que sujeita o pistão de comando 60, bem como uma válvula de repercussão que admite apenas a admissão de meio de pressurização, a partir de um canal adutor de meio de pressurização 160, canal este provido do seu órgão de fechamento 170, sujeito por pressão molar. O canal adutor do meio de pressurização 160, constituído dentro da bucha de comando, a partir de uma perfuração transversal, e de uma perfuração que dali se estende em sentido central para o compartimento pressurizado 150, onde desemboca, será abastecido com meio de pressurização, através de um canal alimentador 18, interno da alavanca basculante e a partir da região do mancal da alavanca basculante 190, sendo que no

presente caso, o meio de pressurização é óleo lubrificante de uma determinada pressão. Além disso, a partir do compartimento pressurizado 150 pela bucha de comando 70 e uma peça inserta 190 nela firmemente integrada, se estende um canal de alívio 200, cuja abertura de saída na parte terminal da
5 . peça inserta, durante o processo de frenagem, é mantida fechada na posição de captação e de retenção A2 do dispositivo de comando 50, visando à formação e preservação do meio de pressurização, dentro do compartimento pressurizado 15, e uma concomitante saída e preservação do pistão de comando 60, em uma posição aberta da válvula de escape – captação, sendo
10 este fechamento produzido por um batente 220, fixamente integrado na tampa do cilindro 210.

Em seguida, na sequência das figuras 7A – 7B – 7C – 7D será abordado um ciclo completo da frenagem do motor.

No caso, a figura 7A mostra a válvula de escape 10, no início do
15 tempo de aspiração, na posição fechada A, (ver neste sentido também o diagrama na figura 5). Nesta fase, o dispositivo de comando 50 age dentro da alavanca basculante 30 como tampão mecânico, sendo que o pistão de comando 60 é pressionado por baixo, através da válvula de escape 1, na posição introduzida e a bucha de comando 70, sobre a sua peça inserta 190,
20 está apoiada no batente 220. Uma eventual folga da válvula será ultrapassada em ponte pela saída parcial do pistão de comando 60.

A figura 7B mostra as relações no momento em que a válvula de escape 10, durante a frenagem do motor, e com a abertura intermediária, resultante da contrapressão do gás de escape, ter alcançado seu curso má-
25 ximo B, na fase A1 (ver diagrama na figura 5). Nesta abertura intermediária da válvula de escape 10, esta se suspende do pistão de comando 60 e este será conduzido sequencialmente pela mola de pressão 130, deslocado até a sua posição de captação. Isto acompanha – porque o pistão de comando 60 se movimenta no sentido de afastamento da bucha de comando 70 – um
30 aumento do compartimento pressurizado 150 e seu enchimento com meio de pressurização através do canal adutor do meio de pressurização 160, sendo que após o enchimento completo do compartimento pressurizado 150,

por um lado, devido à válvula de repercussão 170 em ação de bloqueio, e por outro lado em virtude da abertura de saída bloqueada do canal de alívio 200, o pistão de comando 160 está hidraulicamente bloqueado na sua posição de captação aberta (predeterminada pelo batente 100), Este estado pode ser visto da figura 7B. A partir da figura 7B também pode se verificar que a válvula de escape 10, na abertura intermediária, avança este curso do pistão de comando com curso A – B maior.

Na transição da fase A1 para a fase A2, a válvula de escape 10 se movimentará novamente na direção do fechamento, mas será depois já captada após um curto percurso B – C pelo conjunto de comando 50, hidraulicamente bloqueado. A figura 7C mostra esta posição de captação C com as demais condições inalteradas, conforme a figura 7B, sendo que esta posição de captação C permanece preservada por todo o tempo de compressão subsequente e tempo de expansão subsequente.

Somente quando no término do tempo de expansão, o comando do lado do eixo do came da válvula de escape 10, através do came de escape correspondente passar a ser novamente ativa, se verificará uma suspensão deste precedente bloqueio hidráulico do dispositivo de comando 50, visto que tão logo a alavanca basculante 3 começar a se abrir, na direção da válvula de escape, a bucha de comando 70 se suspende com sua peça inserta 190 do batente 220. Desta maneira, o canal de alívio 200 será liberado e o meio de pressurização poderá fluir do compartimento pressurizado 150 do conjunto de comando 50, agora não mais bloqueado, mediante ação do pistão de comando 60, pressionado pela válvula de escape 10, na direção de sua posição básica introduzida.

Tão logo o pistão de comando 60 tiver totalmente introduzido, o conjunto de comando 50 novamente atuará somente como um tampão mecânico na alavanca basculante 30, sobre a qual, então na fase A3 (ver diagrama de acordo com a figura 5), durante o tempo de expulsão na frenagem do motor, a abertura da válvula de escape 10, até o curso de válvula de escape pleno D – esta posição é mostrada na figura 7D – se verifica a sua retenção e novo fechamento, controlado pelo correspondente came de co-

mando de encaixe, do eixo de cames.

No término do tempo de saída na frenagem do motor, a alavanca basculante 30, juntamente com o conjunto de comando 50, novamente ocupará a posição mostrada na figura 7A, a partir da qual se produzirá então
5 o próximo ciclo de frenagem.

A figura 8 é uma visão, ou seja, um esquema funcional de um exemplo do dispositivo da invenção para a frenagem do motor de combustão de vários cilindros, ou seja, de um motor M de vários cilindros, abrangendo um dispositivo de estrangulamento 4, bem como outro conjunto para a regu-
10 lagem da pressão de carga 107.

O motor M mostrado na figura 8 trabalha preferencialmente segundo o princípio diesel, e abrange seis cilindros 101. Cada um dos cilindros 101 apresenta ao menos uma válvula de descarga 102. O motor M apresenta também um turbo carregador de gás de escape, abrangendo um compressor de ar de carga 105 e uma turbina de gás de escape 106. O turbo
15 carregador pode ser conformado de estágio único ou estágio múltiplo.

Através de um sistema de canais, o compressor de ar de carga 105 está unido com a região de admissão de ar do motor M, ou seja, do cilindro 101 do motor M. O compressor de ar de carga 105 será acionado sobre uma conexão mecânica, preferencialmente um eixo, pela turbina do gás de escape 106. Entre a região de admissão de ar, ou seja, os cilindros 101 do motor M e o compressor de ar de carga 105 encontram-se ao menos um sensor de pressão P convencional que determina e mede a pressão estática e/ou dinâmica do ar aspirado pelo compressor de ar de carga 105 e, em seguida, comprimido. Diante do compressor de ar 105 poderá estar previsto
25 adicionalmente um filtro de ar (não representado na figura 8), para purificar o ar de partículas correspondentes de determinado tamanho e espécie.

No seu lado de saída, o motor M apresenta ao menos um Joelho de gás de escape 103 que está unido com ao menos uma válvula de escape 102 de cada cilindro 101. O Joelho do gás de escape 103 está também unido com a turbina do gás de escape 106 do turbo carregador de gás de escape. Entre o motor M e o Joelho de gás de escape 103 e a turbina de gás de es-
30

cape 106, o dispositivo para a frenagem do motor apresenta um dispositivo 4 para estrangular a corrente de gás de escape. O dispositivo estrangulador 4 abrange no caso, por exemplo, chapeletas estranguladoras 4, que pela sua posição, dentro do alojamento do dispositivo estrangulador, pode influenciar a seção transversal, atravessada pelo fluxo da corrente de gás de escape, podendo, portanto, agir sobre a contrapressão do gás de escape. Além disso, o dispositivo para a frenagem do motor abrange ao menos uma linha bypass 5a, 5b que pode conduzir a corrente de gás de escape dentro de uma linha bypass 5c conjunta, ao longo do dispositivo 4 para efeito de estrangulamento da referida corrente de gás de escape. A linha bypass 5c conjunta está ligada com a turbina de gás de escape 106, ou seja, com o alojamento da roda da turbina 2, sobre uma perfuração de bocal 6, no alojamento da roda da turbina 2, de maneira que especialmente com o dispositivo 4 fechado, para o estrangulamento da corrente do gás de escape, uma corrente reduzida de gás de escape pode propulsionar a turbina do gás de escape 206 e, portanto, o compressor de ar de carga 105.

O dispositivo 4 concretizado, por exemplo, na forma de chapeletas estranguladoras 4, para o efeito do estrangulamento da corrente de gás de escape, no tocante à sua posição, será preferencialmente comandado sobre um conjunto regulador, ou seja, de comando SM 104, sendo que as chapeletas de estrangulamento 4 estão mecanicamente interligadas. Entre o dispositivo estrangulador 4 e o motor M, ou seja, as válvulas de saída 102 dos cilindros 101, poderá se encontrar ao menos um sensor de pressão P convencional que registra e mede a pressão estática e/ou dinâmica dos gases de escape. Adicionalmente ou em caráter alternativo, poderá ser previsto ao menos outro sensor de pressão P, a jusante do dispositivo estrangulador 4.

Conforme já anteriormente mencionado, o dispositivo de acordo com a invenção apresenta, além disso, ao menos outro conjunto 107 para a regulação da pressão de carga. O conjunto 107 para a regulação da pressão de carga abrange ao menos uma linha bypass, a qual relativamente à corrente de gás de escape se desvia da turbina de gás de escape 106. Ao

menos uma linha bypass apresenta, além disso, ao menos um Waste Gate (comporta de descarga), ou seja, uma válvula bypass. Ao menos através de uma linha bypass, com a válvula bypass aberta, o gás de escape poderá ser ramificado da turbina de gás de escape 106 e o gás de escape fluirá ao longo da turbina de gás de escape 106, por exemplo, para um sistema de tratamento sequencial de gás de escape e/ou um sistema amortecedor de sopro. Ao menos um Waste Gate (comporta de descarga), ou seja, válvula bypass, será controlada, relativamente a sua ação sobre o gás de escape, ou seja, a sua pressão, através do conjunto regulador e de comando SM, 104.

10 Quando não houver necessidade do potencial de frenagem pleno, o conjunto existente 107 será empregado para a regulação da pressão de carga em aditamento ou alternativamente à regulação sobre o dispositivo estrangulador ou do dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape, já que desta maneira a pressão de carga e, portanto, o potencial de frenagem podem ser regulados de modo mais rápido e mais sensível. O compressor de carga 105 produz uma pressão de carga predeterminada nos cilindros 101 do motor M, sendo que a corrente de gás de escape é conduzida ao menos sobre uma válvula de escape 102 de cada cilindro 101 sobre um joelho de gás de escape 102 do dispositivo e, até o estrangulamento da corrente de gás de escape.

20 No caso de determinadas rotações do motor, para uma posição do dispositivo estrangulador 4, sempre se apresenta uma definida pressão de carga. Conforme já mencionado, as linhas bypass e adutoras do conjunto 107 para a regulação da pressão de carga, estão dispostas no canal de gás de escape, entre o dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape e após a saída da turbina de gás de escape 106. O conjunto 107 para a regulação da pressão de carga, conduz uma quantidade predeterminada da corrente de gás de escape, ao longo da turbina de gás de escape 106, sendo que a corrente de gás de escape, conduzida ao longo da turbina de gás de escape 106, após a turbina de gás de escape 106 novamente desemboca no canal de gás de escape.

Tanto o conjunto 107 para a regulação da pressão de carga

como também o dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape são comandados por um conjunto de comando 104. Caso seja desejada regular uma pressão de carga menor do que a pressão de carga máxima, o conjunto 107 para a regulagem da pressão de carga será aberto até
5 tal ponto que seja obtida a pressão de carga desejada. Para lograr o potencial de frenagem máximo, o Waste Gate (comporta de descarga), ou seja, válvula bypass será fechada, e será feita a regulagem para a pressão de carga máxima.

Relativamente à outra forma de realização da invenção, a regulagem da contrapressão do gás de escape, bem como a pressão do ar de
10 carga pode ser realizada em aditamento à regulagem pelo dispositivo 4 para o estrangulamento da corrente de gás de escape, por um conjunto 107 para a regulagem da pressão de carga. O conjunto 107 para a regulagem da pressão de carga preferencialmente é deformado por um Waste Gate (com-
15 porta de descarga).

A invenção foi explicada mais detalhadamente com base em exemplos, sem estar limitadas as formas de realização concretas.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para frenagem de motor (M), operando preferencialmente de acordo com o princípio diesel, que possui ao menos um turbo carregador de gás de escape, sujeito por uma corrente de gás de escape, com uma turbina de gás de escape (106) e um compressor de ar de carga (105) que estão dispostos em um eixo comum, com um joelho de gás de escape (103) que conduz a corrente de gás de escape pelas válvulas de escape (102) do motor (M) até o turbo carregador do gás de escape e com um dispositivo (4), integrado entre as válvulas de escape (102) e ao menos um turbo carregador de gás de escape, para estrangulamento da corrente de gás de escape, bem como ao menos com uma linha bypass (5a, 5b, 5c) para conduzir a corrente de gás de escape ao longo do dispositivo (4), para o estrangulamento da corrente de gás de escape, sendo que a corrente de gás de escape, por ao menos uma linha bypass (5a, 5b, 5c), é conduzida para uma roda de turbina, de uma turbina de gás de escape (106), sendo a corrente de gás de escape estrangulada e assim a montante do dispositivo (4), para o estrangulamento da corrente de gás de escape, é gerado um aumento da pressão no gás de escape, verificando-se uma medição de uma contrapressão do gás de escape, bem como da pressão do ar de carga, caracterizado pelo fato de que baseado na medição (S10) da contrapressão do gás de escape e da pressão do ar de carga é determinada uma posição do dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape, visando lograr um potencial de frenagem predeterminado e sendo realizada uma regulagem da contrapressão do gás de escape, bem como da pressão do ar de carga por um dispositivo (4) para estrangular a corrente de gás de escape, de modo correspondente à posição determinada do dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a posição ótima do dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape está situada em uma primeira região de rotações do motor (M), sendo uma posição de fechamento (S₂), na qual a seção transversal de um sistema de gás de escape será bloqueado e a corrente

de gás de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass (5a, 5b, 5c) no dispositivo (4) para estrangular a corrente de gás de escape.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a posição ótima do dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape em uma primeira faixa de rotações do motor (M) é uma posição fechada (S_1), na qual ao menos é liberada uma parte da seção transversal do sistema de gás de escape e ao menos uma parte da corrente de gás de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass (5a, 5b, 5c), ao longo do dispositivo (4) para estrangulamento da corrente de gás de escape.

4. Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a pressão ótima do dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape encontra-se em uma segunda região de rotações do motor (M) uma posição de fechamento (S_1), na qual ao menos uma parte da seção transversal do sistema de gás de escape é liberada e uma parte da corrente de gás de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass (5a, 5b, 5c), ao longo do dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape.

5. Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a primeira faixa de rotações do motor (M) é uma faixa de rotações menor, igual a 1400 rpm e a segunda faixa de rotações do motor é uma região de rotações superior a 1400 rpm até rotações máximas do motor (M).

6. Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que para lograr um potencial de frenagem máximo, em uma respectiva rotação do motor, inicialmente é regulada uma pressão de ar de carga máxima e depois de alcançada a pressão de carga máxima para as rotações do motor, é feita uma regulagem da contrapressão do gás de escape máxima.

7. Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que ao menos uma posição do dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape correspondente a

uma contrapressão do gás de escape determinada.

8. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que um reconhecimento de uma posição correta do dispositivo (4) para estrangulamento da corrente de gás de escape se verifica a partir de
5 uma comparação da pressão do ar de carga atual com uma pressão de ar de carga teórica, na contrapressão atual do gás de escape.

9. Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que caso a atual contrapressão do gás de escape for inferior a uma contrapressão do gás de escape desejada, e caso
10 a pressão do ar de carga corresponder a um valor predeterminado (S20), a posição do dispositivo (4) para estrangulamento da corrente de gás de escape será ainda mais fechada, (S30).

10. Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que caso a atual contrapressão do gás de escape for inferior a uma desejada contrapressão do gás de escape, e caso
15 a pressão do ar de carga for inferior a um valor predeterminado (S40), a posição do dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape será ainda mais aberta (S50).

11. Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que em uma faixa de rotações de 0 a 1000 rpm do motor (M), o dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape é posto em uma posição fechada (S2), na qual serão bloqueadas tanto a seção transversal do sistema de gás de escape como também
20 ao menos uma linha bypass (5a, 5b, 5c).

12. Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que ao menos uma linha bypass (5a, 5b, 5c) é fechada por um giro do dispositivo (4) para efeito do estrangulamento da corrente de gás de escape.
25

13. Processo de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a regulagem da contrapressão do gás de escape, bem como da pressão do ar de carga se verifica em aditamento à regulagem pelo dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de
30

escape por um conjunto (107) para regulagem da pressão do ar de carga, na qual está integrado ao menos um Waste Gate (comporta de descarga) que se desvia da turbina de gás de escape (106).

5 14. Dispositivo para a frenagem de motor (M), operando preferencialmente segundo o princípio diesel, que apresenta ao menos um turbo carregador de gás de escape, sujeito por gás de escape, com uma turbina de gás de escape (106) e um compressor de ar de carga (105), montados em um eixo comum, com um joelho de gás de escape (103) que conduz a corrente de gás de escape desde as válvulas de gás de escape (102) do motor (M) até ao menos um turbo carregador de gás de escape e com um
10 dispositivo (4), integrado entre as válvulas de escape (102) e o turbo carregador de gás de escape para estrangular a corrente de gás de escape, bem como ao menos uma linha bypass (5a, 5b, 5c) para conduzir a corrente de gás de escape, ao longo do dispositivo (4), para o estrangulamento da corrente de gás de escape, sendo que a corrente de gás de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass (5a, 6b, 5c) para uma roda de turbina, da turbina de gás de escape (106), sendo a corrente de gás de escape estrangulada e assim é gerada a montante do dispositivo (4), para estrangulamento da corrente de gás de escape, um aumento de pressão neste mesmo gás de escape, bem como meios para medir uma contrapressão de gás de escape (P), bem como uma pressão de ar de carga, caracterizado pelo fato de que um conjunto de comando (104) está previsto que se adapta, baseado na
15 medição (S10) da contrapressão do gás de carga e da pressão do ar de carga, a determinar uma posição do dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape, visando lograr um potencial de frenagem predeterminado, realizando o conjunto de comando (104) uma regulagem da contrapressão do gás de escape, bem como da pressão de ar de carga pelo dispositivo (4) para estrangulamento da corrente de gás de escape, correspondendo à posição determinada do dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape.
20
25
30

15. Dispositivo para a frenagem do motor de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o dispositivo (4) para o estran-

gulamento da corrente de gás de escape apresenta uma primeira posição fechada (S_2), na qual a seção transversal de um sistema de gás de escape está bloqueada, porém a corrente de gás de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass (5a, 5b, 5c), no dispositivo (4) para estrangulamento da corrente de gás de escape, bem como apresenta uma segunda posição fechada (S_2), na qual a seção transversal do sistema de gás de escape e ao menos uma linha bypass (5a, 5b, 5c) estão bloqueadas.

16. Dispositivo para a frenagem do motor de acordo com a reivindicação 14 ou 15, caracterizado pelo fato de que a regulagem da contra-pressão do gás de escape, bem como da pressão do ar de carga se verifica adicionalmente a regulagem para o dispositivo (4) para frenagem da corrente de ar de escape, por um conjunto (107) para a regulagem da pressão de carga.

17. Dispositivo de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que o conjunto (107) para a regulagem da pressão de carga é formado por ao menos um Waste Gate (comporta de descarga), que envolve a turbina do gás de escape (106).

18. Processo para a frenagem do motor (M) que opera de preferência de acordo com o princípio diesel, e que por cada cilindro (101) apresenta ao menos uma válvula de escape (102), acoplada em um sistema de escape, e neste sistema de escape está montado um dispositivo estrangulador (4), o qual para a frenagem do motor será de tal modo ativado que a corrente de gás de escape é estrangulada e a montante do dispositivo estrangulador (4) é produzido um aumento da pressão no gás de escape, sendo que após uma abertura intermediária da válvula de escape (102), reflui para um compartimento combustor e durante o subsequente tempo de compressão, com a válvula de escape (102) continuando parcialmente aberta, provê um potencial de frenagem do motor majorado, sendo que na frenagem do motor é feita uma intervenção técnica de comando, entre uma abertura intermediária da válvula de escape (10, 102) que com um dispositivo estrangulador (4), integrado na posição de estrangulamento, produz o aumento da pressão gerada no gás de escape, sendo que a válvula de escape (10, 102)

que após a abertura intermediária apresenta uma tendência ao fechamento, forçosamente, por um conjunto de comando (50), integrado distante do eixo de cames, no mecanismo ativador de válvula de escape, sendo obstado no fechamento, e depois, o mais tardar, até a abertura de válvula de descarga

5 controlada por came, é mantida parcialmente aberta, sendo que o motor (M) também apresenta ao menos um turbo carregador de gás de escape, sujeito por uma corrente de gás de escape, com uma turbina de gás de escape (106) e um compressor de ar de carga (105), dispostos em um eixo comum, com um joelho de gás de escape (103) que conduz a corrente de gás de escape

10 das válvulas de escape (102) do motor (M), até o turbo carregador de gás de escape, e com um dispositivo (4) disposto entre as válvulas de saída (102) e ao menos um turbo carregador de gás de escape, destinado a estrangular a corrente de gás de escape, bem como ao menos com uma linha bypass (5a, 5b, 5c), para conduzir a corrente de gás de escape ao longo do

15 dispositivo (4), para o efeito do estrangulamento da corrente de gás de escape, sendo que a corrente de gás de escape, para ao menos uma linha bypass (5a, 5b, 5c), é conduzida para uma roda da turbina de gás de escape (106), sendo a corrente de gás de escape estrangulada e assim a montante do dispositivo (4), para o efeito do estrangulamento da corrente de gás de

20 escape, é gerado um aumento da pressão no gás de escape, sendo realizada uma medição da contrapressão do gás de escape, bem como uma pressão do ar de carga, caracterizado pelo fato de que baseado na medição (S10) da contrapressão do gás de escape e da pressão de ar de carga é determinada uma posição do dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape, para lograr um potencial de frenagem predeterminado, sendo feita uma regulagem da contrapressão do gás de escape, bem como da pressão do ar de carga, dispositivo (4) para o estrangulamento da corrente de gás de escape, correspondente à posição determinada do dispositivo (4), para o estrangulamento da corrente de gás de escape.

30 19. Processo de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que no término do tempo de expansão, quando o comando da válvula de descarga (10), do lado do eixo de cames passa novamente a ser

atuante, a função retentora do conjunto de comando (50), que antes atuava como um tampão hidraulicamente bloqueado passa a ser neutralizada e depois a abertura da válvula de escape (10) será controlada até o seu curso pleno, sua retenção e novo fechamento, durante o tempo de expulsão é controlado através do came de comando de válvula de escape, pertencente e normal, através do mecanismo ativador da válvula de descarga, com o conjunto de comando (50) que então ali apenas atuará ainda como um tampão mecânico.

20. Processo de acordo com a reivindicação 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que o conjunto de comando (50) é atuante e montado em uma alavanca basculante (30), montada do lado do cabeçote do cilindro, sendo constituída de um pistão de comando (60) móvel em uma perfuração (80) da alavanca basculante (30), com reduzido vazamento axialmente, entre duas posições terminais, mecanicamente limitadas por batentes (90, 100), atuante da parte dianteira sobre a face frontal traseira (120) da haste da válvula de escape e sujeito hidraulicamente na parte traseira por uma mola de pressão (130), e consistindo também em uma bucha de comando (70), atarraxada em um segmento rosqueado da mesma perfuração de alavanca basculante (80), bucha esta em cujo compartimento pressurizado (150), aberta na direção frontal para o pistão de comando (60), a mola de pressão (130) que sujeita o pistão de comando (60), bem como uma válvula de repercussão que apenas permite a introdução de meio de pressurização, a partir de um canal adutor de meio de pressurização (160), com órgão de fechamento (170) sujeito por mola de pressão, estão integrados, sendo que o referido canal adutor de meio de pressurização (16) é abastecido com meio de pressurização através de um canal alimentador (180), interno da alavanca basculante, sendo que a partir do compartimento pressurizado (150), pela bucha de comando (70) até a sua extremidade superior, conduz um canal de alívio (200), cuja abertura de saída, durante o processo de frenagem, é mantida fechada na posição de captação e retenção do dispositivo de comando (50), visando a geração e preservação da pressão do meio de pressão no compartimento pressurizado (150) e uma saída e retenção corre-

lata do pistão de comando (60) na posição aberta da válvula de escape – posição de captação (C), por meio de um batente (220), previsto fixamente na tampa do cilindro.

21. Processo de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que durante um processo de frenagem, com a abertura intermediária resultante da contrapressão do gás de escape da válvula de escape (10), o pistão de comando (60), em virtude das forças atuantes no compartimento pressurizado (150) – acompanhando a haste da válvula de escape – é movido para a sua posição final aberta e, portanto, de modo concomitante, o compartimento de pressão (150) que aumenta em seu volume, passa a ser abastecido com meio de pressurização e, desta forma, o pistão de comando (60), em seguida, ficará hidraulicamente bloqueado na posição da válvula de escape – posição de captação (C) e nesta posição capta e mantém correspondentemente aberta a válvula de escape (10), com sua face frontal (110) que se movimenta na direção do fechamento.

22. Processo de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o retorno do pistão de comando (60) de sua posição de válvula de escape – posição de captação (C) para a sua posição básica, introduzida no término da fase de retenção, se verifica de tal modo que com a ativação da alavanca basculante (30) que se verifica pelo lado do eixo de cames com o came de escape normal, de forma direta ou indireta, através de uma haste impulsora (40), pelo seu giro no sentido do afastamento do batente (220) do lado da tampa do cilindro, passa a ser liberada a abertura de saída do canal de alívio (200), interno da bucha de comando, o que sucede na extremidade superior da bucha de comando (70), de modo que desta forma o meio de pressurização que se encontra dentro do compartimento pressurizado (150) passa a ser aliviado na sua pressão e pelo pistão de comando (60) que agora tem capacidade de se movimentar, e que não mais está bloqueado com a alavanca basculante (30), será aliviado no seu volume até que este tenha ocupado a sua posição básica, totalmente introduzida.

23. Processo de acordo com uma das reivindicações 18 e 19, mediante emprego em um motor de combustão em um eixo de cames em

posição inferior, a partir do qual se verifica a ativação e uma válvula de escape através de uma haste impulsora e uma subsequente alavanca basculante, caracterizado pelo fato de que o conjunto de comando (50) no compartimento entre a haste impulsora (40) e o órgão introdutor de força (230) da alavanca basculante (30) está atuante em uma luva de encaixe (240), prevista dentro ou junto do cabeçote do cilindro (20), e uma luva de comando (270) que na luva de encaixe (240) é coaxialmente deslocável com reduzido vazamento, estando apoiada na extremidade superior da haste impulsora (40), bem como um pistão de comando (290), montado em uma perfuração cega (280) da luva de comando (270), com reduzido vazamento e coaxialmente deslocável, que na parte superior, está apoiada em um componente de transferência de empuxo (300), articuladamente unido com o órgão introdutor de força (230) da alavanca basculante (30) e em baixo é sujeito por uma mola de pressão (310), atuante na direção do último componente que na parte da perfuração cega (280), existente abaixo do pistão de comando (290), e que está montada no compartimento pressurizado (320), na parte prevista abaixo do pistão de comando (290), da perfuração (280) e assim sendo, hidraulicamente limitado, compartimento de pressão (320) este que através de um canal alimentador (330), interno do cabeçote do cilindro ou de sua base, bem como um cilindro alimentador (340), interno da luva de encaixe e com um canal adutor (350), interno da luva de comando e que se comunica com o referido canal (340), é abastecido com meio de pressurização, especialmente óleo de motor, sendo que uma válvula de repercussão, integrada no compartimento de pressão (320), evita com seu órgão de fechamento (360), sujeito por mola, um refluxo de meio de pressurização, a partir do compartimento pressurizado (320), no canal adutor (350).

24. Processo de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que durante o processo de frenagem, com a abertura intermediária resultante da contrapressão do gás de escape da válvula de escape (10), o pistão de comando (290), em virtude das forças atuantes no compartimento pressurizado (320), é aberto quanto a alavanca basculante (30) é arrastada, sendo que na saída do pistão de comando (290), após um per-

curso determinado para o movimento inicial de abertura (A-B) da válvula de escape (10), a abertura de saída de um canal de alívio (400), interno do pistão de comando passar a ser liberada por emergir de uma perfuração cega (280) do lado da luva de comando e sobre este canal de alívio (400), o meio

5 pressurizado interno do compartimento pressurizado passa a ter a sua pressão aliviada e no começo do subsequente movimento de fechamento da válvula de escape (10), através da alavanca basculante (30), correspondentemente arrastada, e o componente de transferência de empuxo (300), o pistão de comando (290) será novamente deslocado na direção de sua posição

10 básica não aberta, até que a abertura de saída do canal de alívio (400) estará novamente fechado pela parede da perfuração cega (280), com o que o compartimento pressurizado (320) novamente bloqueia, a fim de que o conjunto de comando (50) seja bloqueado hidráulicamente e para que a válvula de escape (10) permaneça captada na correspondente posição de abertura

15 parcial (C).

25. Processo de acordo com uma das reivindicações 23 e 24, caracterizado pelo fato de que a suspensão do bloqueio hidráulico do pistão de comando (290) e da luva de comando (270) e seu retorno da posição de válvula de escape – posição de captação (C) para a sua posição básica (A)

20 não aberta, se verificará quando na ativação da barra impulsora (40) que se verifica no lado do eixo de cames com o came de escape normal, e com o concomitante curso da luva de comando (270), após um determinado curso da luva de comando (270), ajustada ao curso máximo de abertura (A-D) da válvula de escape (10), pela sua saída da perfuração de encaixe (280) da

25 luva de encaixe (240), passa a ser liberada a seção transversal de saída de uma perfuração de alívio (410) que se projeta transversalmente a partir do compartimento pressurizado (320), sendo assim aliviado de pressão um meio de pressurização existente no interior do compartimento pressurizado (320) e será aliviado no seu volume pelo pistão de comando (290) que agora

30 tem capacidade de se deslocar até que esta unidade tenha ocupado a sua posição básica, totalmente introduzida que é proporcionada no posicionamento do componente de transferência de empuxo (300) no lado frontal

(420) da luva de comando (270).

26. Processo de acordo com uma das reivindicações de 18 a 25, caracterizado pelo fato de que a válvula de escape (10), após a abertura intermediária, produzida pela contrapressão do gás de escape, é mantida em
5 uma posição de captação (C), cuja distância em relação à posição fechada, representa aproximadamente entre $1/5$ até $1/20$ do curso pleno da válvula de descarga – curso abertura (A-D), comandada pelo eixo de cames.

27. Processo de acordo com uma das reivindicações de 18 a 26, caracterizado pelo fato de que o conjunto de comando (50) também é usado
10 como órgão compensador de folga de válvula hidráulico, sendo que uma folga que se apresenta no mecanismo de ativação da válvula é compensada por reabastecimento correspondente do meio de pressurização no compartimento pressurizado (150 até 320) com acompanhamento correspondente do pistão de comando (60 até 290) na direção do órgão (10 até 300), a ser
15 sujeito.

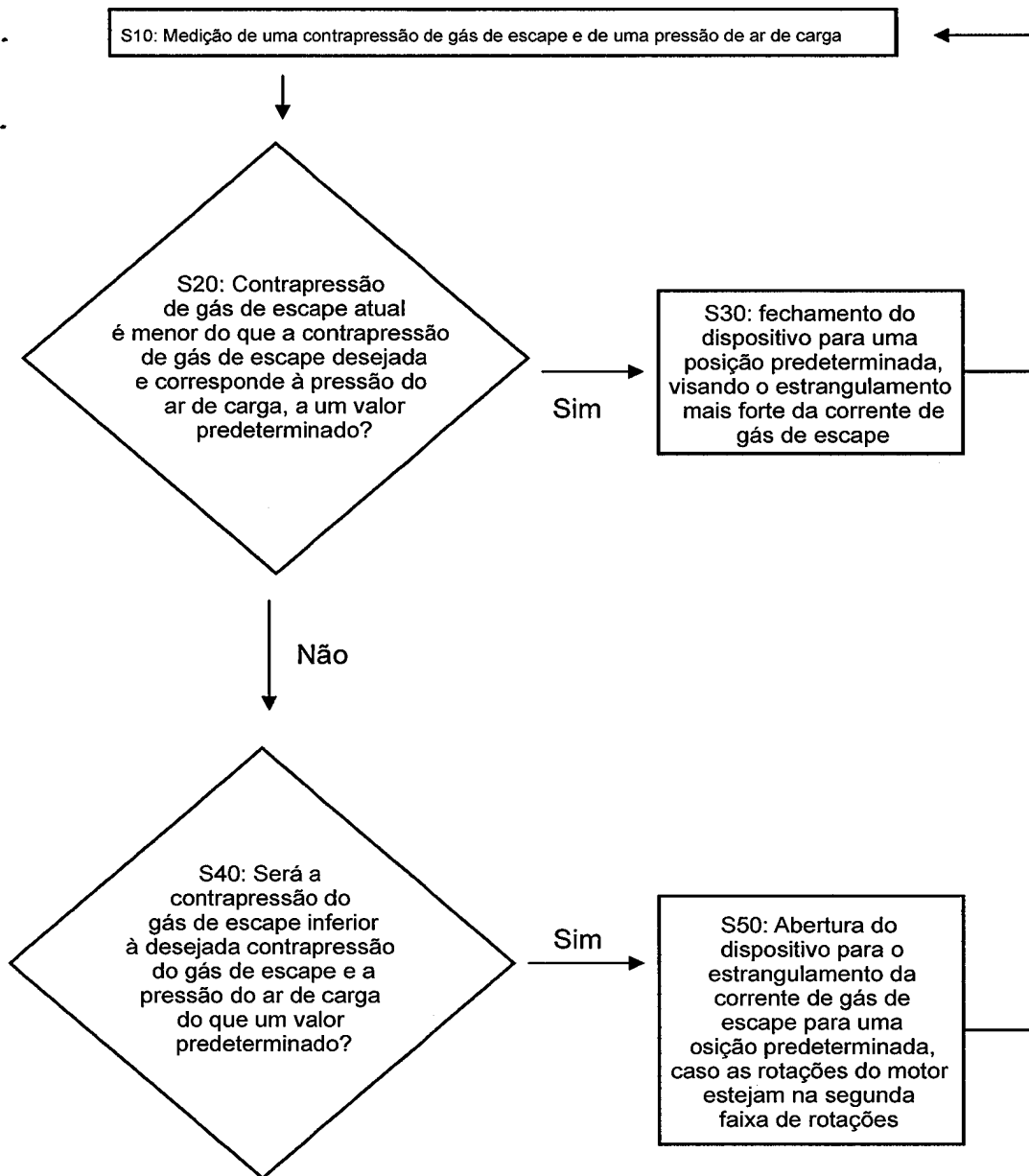


FIG. 1

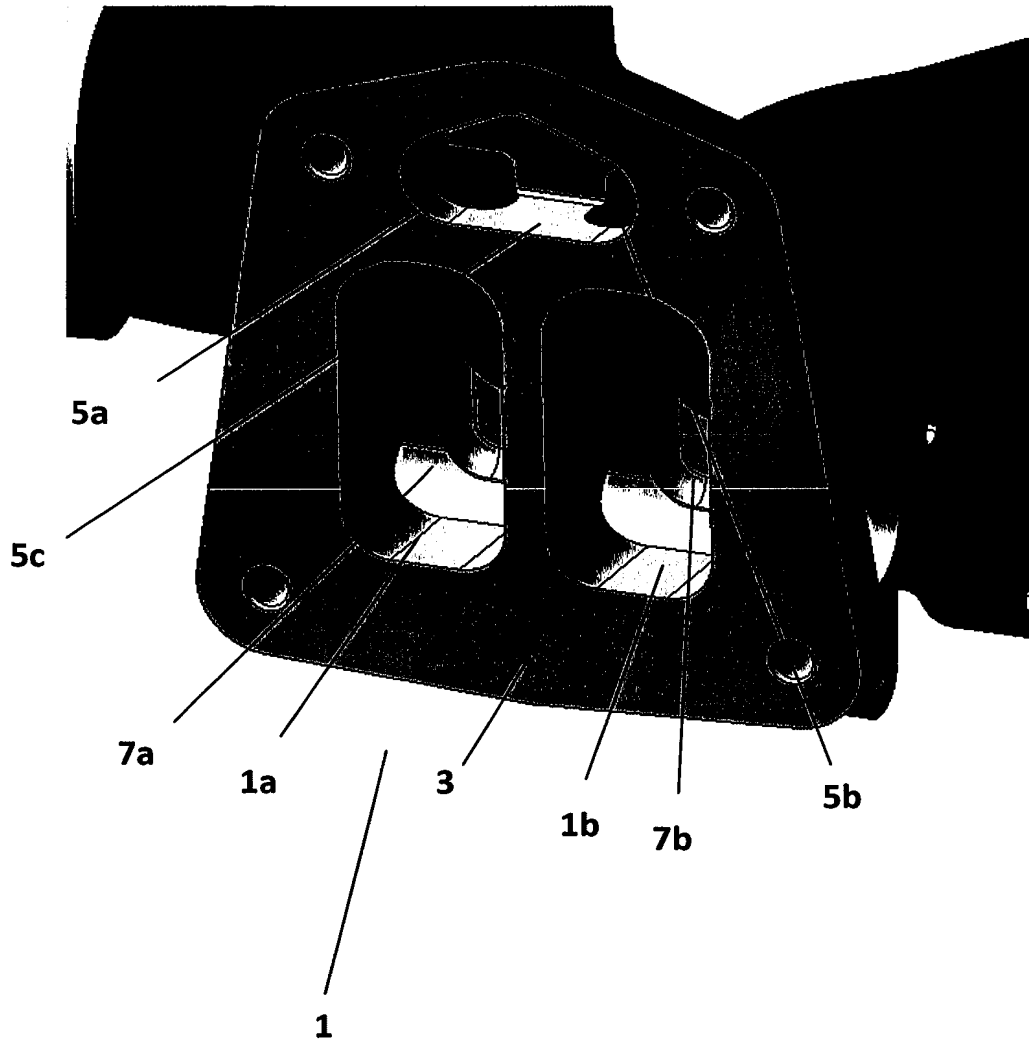


FIG. 2

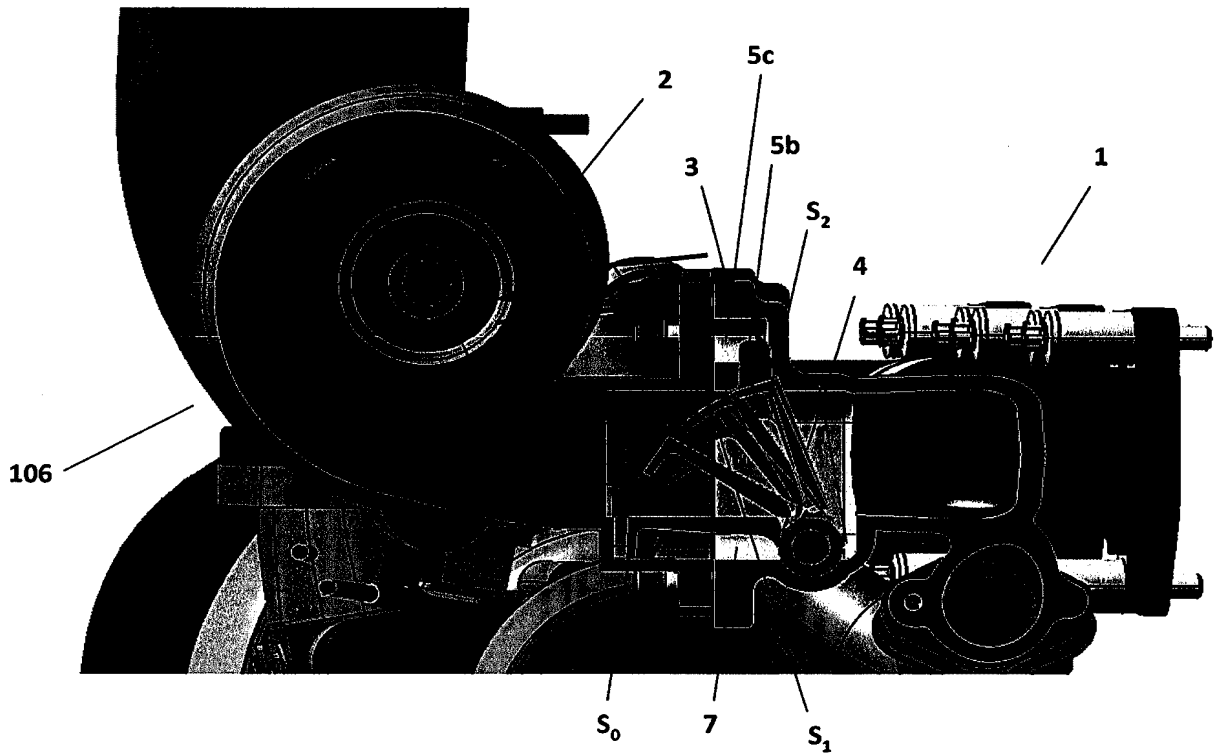
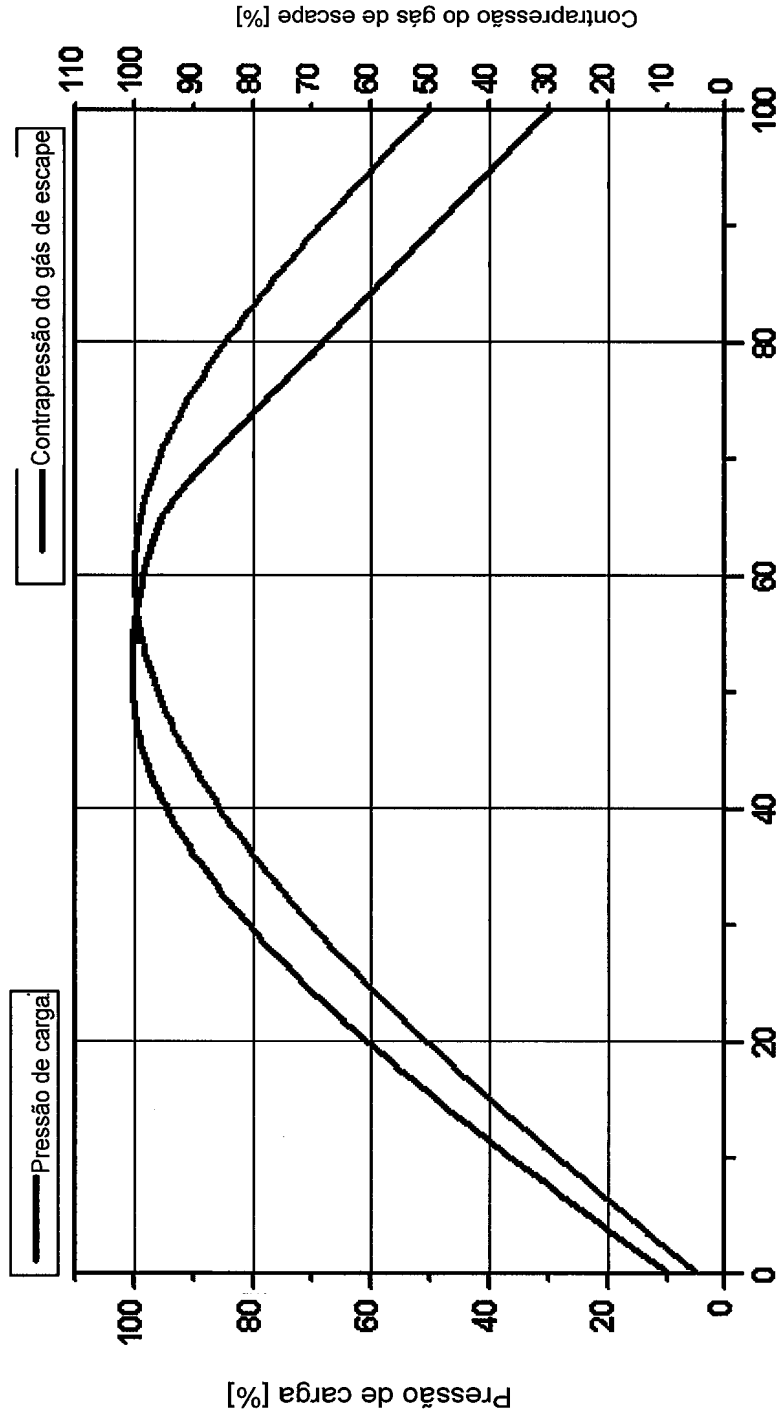


FIG. 3



Percentual da face do canal, fechada pela chapeleta

FIG. 4

Operação de freio com abertura intermediária da válvula de escape, comandada forçosamente, de acordo com a DE 3922884 C2

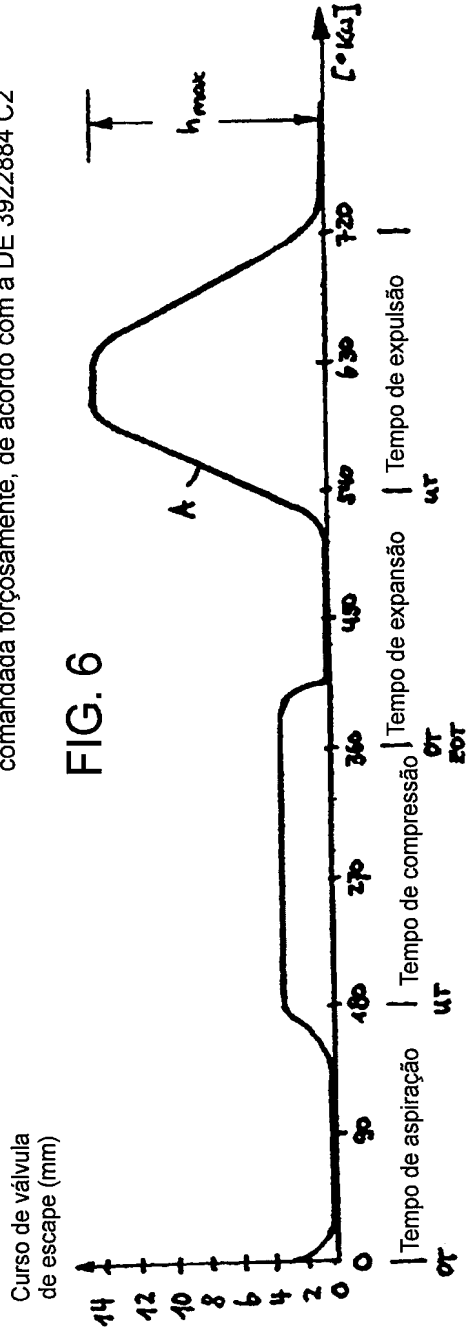


FIG. 6

Operação de frenagem com um comando de válvula de descarga, de acordo com a invenção

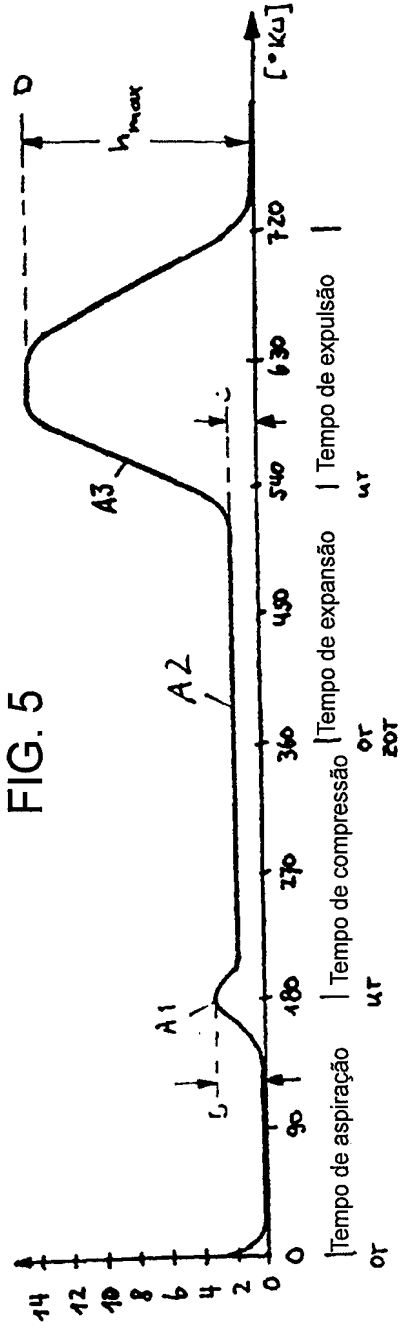


FIG. 5

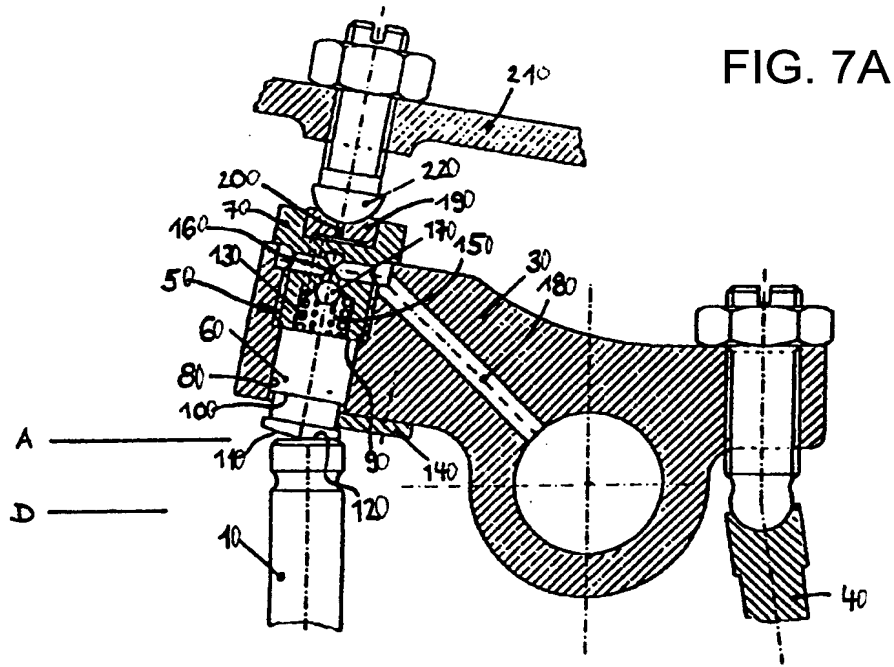


FIG. 7A

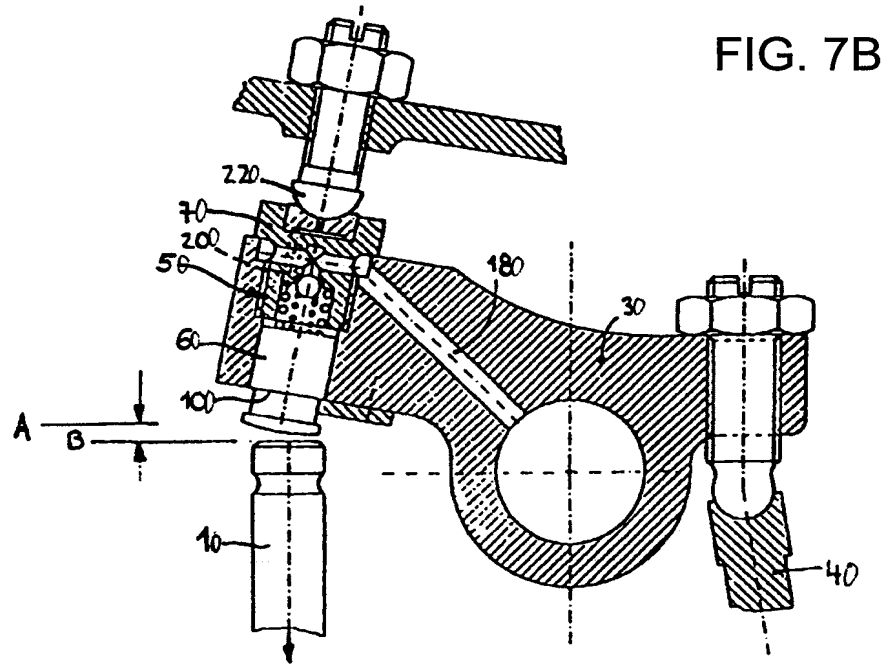


FIG. 7B

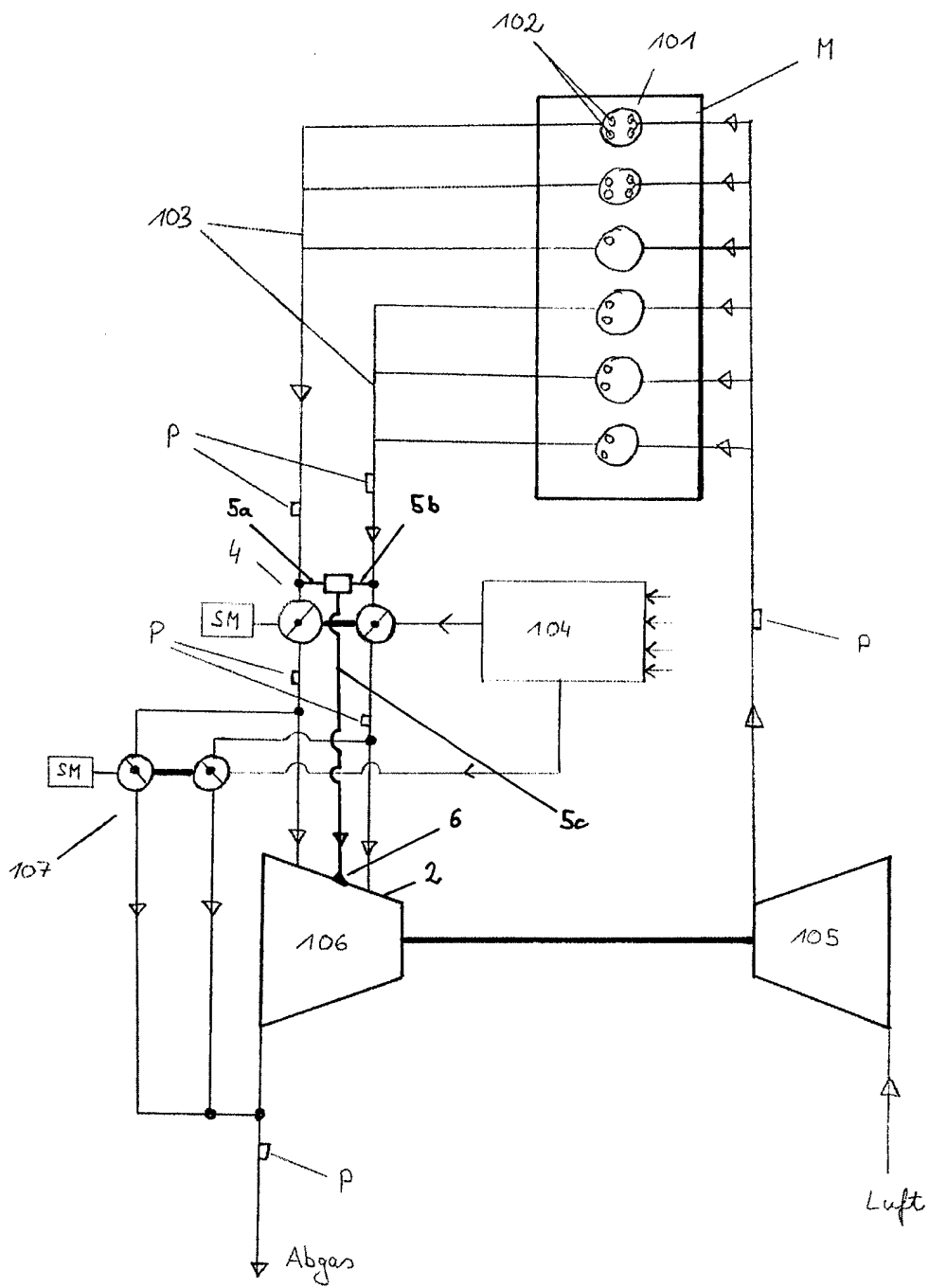


FIG. 8

RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSO PARA FRENAGEM DE MOTOR"**.

A presente invenção refere-se a um processo para a frenagem do motor, com um motor preferencialmente operando conforme o princípio diesel. No caso, o motor apresenta ao menos um turbo carregador de gás de escape, sujeito por uma corrente de gás de escape, com uma turbina de gás de escape e com um compressor de ar de carga que estão montados em um eixo comum. Além disso, o motor apresenta um joelho de gás de escape que conduz a corrente de gás de escape desde as válvulas de saída do motor até o turbo carregador de gás de escape e com um dispositivo integrado entre as válvulas de saída e o turbo carregador de gás de escape, destinado a estrangular a corrente de gás de escape, bem como ao menos uma linha bypass para conduzir a corrente de gás de escape ao longo do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, sendo que esta corrente de gás de escape é conduzida por ao menos uma linha bypass para uma roda de uma turbina de gás de escape, sendo a corrente de gás de escape estrangulada e assim a montante do dispositivo, para o efeito do estrangulamento da corrente de gás de escape, é gerado um aumento da pressão no gás de escape. De modo correspondente ao processo, verifica-se preferencialmente também uma medição de uma contrapressão do gás de escape, bem como uma pressão do ar de carga. Baseado na medição da contrapressão do ar de carga e da pressão de ar de carga poderá ser realizado uma determinação de uma posição ótima do dispositivo para o estrangulamento da corrente de gás de escape, visando lograr um potencial de frenagem predeterminado. Em seguida, verifica-se uma regulação da contrapressão do gás de escape, bem como da pressão do ar de carga pelo regulamento do dispositivo para estrangular a corrente de gás de escape, correspondendo à determinação da posição ótima do dispositivo para estrangular a corrente de gás de escape. Além disso, a presente invenção se refere a um dispositivo para a frenagem do motor com o motor operando preferencialmente de acordo com o princípio diesel que apresenta meios para a realização do processo, de acordo com a invenção.