

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

(21) PI0707259-7 A2



* B R P I 0 7 0 7 2 5 9 A 2 *

(22) Data de Depósito: 06/02/2007
(43) Data da Publicação: 26/04/2011
(RPI 2103)

(51) Int.CI.:
B05B 7/04
B01D 53/94
F01N 3/025
F01N 3/20

(54) Título: DISPOSITIVO DE INJEÇÃO

(30) Prioridade Unionista: 08/02/2006 SE 0600270-3

(73) Titular(es): STT Emtec AB

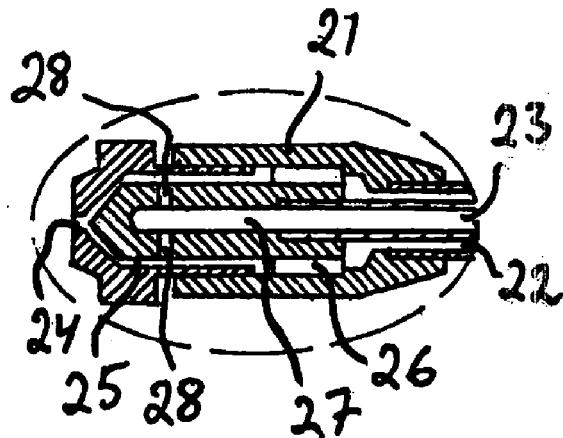
(72) Inventor(es): Claes Akerlund, Magnus Thorsell, Micael Blomquist, Soren Andersson

(74) Procurador(es): Magnus Aspeby e Claudio Szabas

(86) Pedido Internacional: PCT SE2007050073 de 06/02/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/091969 de 16/08/2007

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE INJEÇÃO A presente invenção se refere a um dispositivo para injeção de um agente líquido, tal como, um combustível ou um agente redutor, dentro de uma linha de exaustão de um motor de combustível. O dispositivo (1) compreende uma disposição de bocal (20) tendo um cabeçote de bocal (21), a partir do qual o agente líquido é injetável dentro da linha de exaustão. A disposição de bocal (20) compreende um primeiro conduto (22) que se dirige ao cabeçote de bocal (21) para suprimento de gás comprimido, preferivelmente, na forma de ar comprimido, ao cabeçote de bocal e um segundo conduto (23) que se dirige ao cabeçote de bocal (21) para suprimento do dito agente líquido ao dito cabeçote de bocal. O cabeçote de bocal (21) é provido de pelo menos uma abertura de saída (24) conectada ao primeiro conduto (22) e ao segundo conduto (23), através de cuja abertura de saída o dito agente líquido é injetável dentro da linha de exaustão sob atomização do mesmo, após mistura com gás comprimido em uma zona de mistura (25) no interior do cabeçote de bocal.





PI0707259-7

"DISPOSITIVO DE INJEÇÃO"Campo da Invenção e Estado da Técnica

A presente invenção se refere a um dispositivo para injeção de um agente líquido, tal como, um combustível ou um agente redutor, dentro da linha de exaustão de um motor a combustão, cujo dispositivo compreende uma disposição de bocal tendo um cabeçote de bocal, a partir do qual o agente líquido é injetável dentro da linha de exaustão.

Um dispositivo de injeção do tipo acima mencionado para injeção de combustível dentro de uma linha de exaustão a montante de um catalisador de oxidação, a fim de obter regeneração de um filtro de partículas disposto na linha de exaustão a jusante do catalisador de oxidação é previamente conhecido, por exemplo, dos documentos de patentes FR 2.829.180 A1 e GB 2.064.983 A. No dispositivo de injeção de acordo com o documento FR 2.829.180 A1, o combustível é misturado com ar comprimido em uma câmara de mistura, após o que a mistura de combustível/ar é dirigida para um bocal, que injeta a mistura dentro da linha de exaustão sob atomização do combustível. No dispositivo de injeção de acordo com o documento GB 2.064.983 A, o combustível é injetado dentro da linha de exaustão através de um bocal disposto na linha de exaustão, sem mistura anterior com ar comprimido. Foi descoberto ser difícil a obtenção de uma satisfatória atomização do combustível nos gases de exaustão, quando são utilizados os dispositivos de

injeção desses tipos anteriormente conhecidos.

Um dispositivo de injeção do tipo mencionado na introdução, para injeção de um agente redutor dentro de uma linha de exaustão a montante de um catalisador de SCR (SCR 5 é a sigla em Inglês de "Selective Catalytic Reduction" - Redução Catalítica Seletiva) é anteriormente conhecido, por exemplo, do documento de Patente U.S. No. 6.273.120 B1. No dispositivo de injeção de acordo com o documento de Patente U.S. No. 6.273.120 B1, o agente redutor é misturado com ar 10 comprimido em uma câmara de mistura, após o que a mistura de agente redutor/ar é dirigida para um bocal, que injeta a mistura dentro da linha de exaustão sob atomização do agente redutor. Foi descoberto que é difícil se obter uma 15 satisfatória atomização do agente redutor nos gases de exaustão, quando é utilizado um dispositivo de injeção desse tipo previamente conhecido.

Objetivo da Invenção

O objetivo da presente invenção é proporcionar um 20 dispositivo para injeção de um agente líquido dentro da linha de exaustão de um motor a combustão, cujo dispositivo torna possível uma satisfatória atomização do agente líquido nos gases de exaustão que circulam através da linha de exaustão e que, ao mesmo tempo, torna possível uma 25 rápida mudança da quantidade de agente líquido que é injetada na linha de exaustão.

Resumo da Invenção

De acordo com a invenção, o dito objetivo é alcançado por meio de um dispositivo de injeção que apresenta as características definidas na reivindicação 1.

5 O dispositivo de injeção da invenção compreende uma disposição de bocal tendo um cabeçote de bocal, a partir do qual o agente líquido é injetável na linha de exaustão, em que:

- a disposição de bocal compreende um primeiro conduto que 10 se dirige ao cabeçote de bocal para suprimento de gás comprimido, preferivelmente, na forma de ar comprimido, ao cabeçote de bocal e um segundo conduto que se dirige ao cabeçote de bocal para suprimento do dito agente líquido ao cabeçote de bocal; e
- 15 - o cabeçote de bocal é provido de pelo menos uma abertura de saída conectada ao primeiro conduto e ao segundo conduto, através de cuja abertura de saída o dito agente líquido é injetável na linha de exaustão sob atomização do mesmo, após mistura com gás comprimido em uma zona de 20 mistura no interior do cabeçote de bocal.

Ao permitir ao agente líquido se misturar com gás comprimido no interior do cabeçote de bocal, isto é, em um espaço limitado, imediatamente antes da mistura assim obtida ser ejetada do cabeçote de bocal através da abertura de saída, uma mudança na dosagem do agente líquido irá rapidamente afetar a quantidade de agente líquido que é injetada na linha de exaustão através do cabeçote de bocal. Ao mesmo tempo, é obtida uma primeira atomização do agente

líquido quando o agente líquido é misturado no fluxo de gás comprimido no interior do cabeçote de bocal, e uma posterior atomização do agente líquido é obtida, quando o agente líquido junto com o dito gás é injetado na linha de exaustão através da abertura de saída do cabeçote de bocal. Conseqüentemente, será possível se obter uma satisfatória atomização do agente líquido.

Uma modalidade da invenção é caracterizada pelo fato de:

- 10 - o dispositivo compreender uma carcaça de válvula, a qual é conectada à disposição de bocal e que acomoda válvulas para controle do suprimento de ar comprimido e agente líquido aos ditos primeiro e segundo condutos da disposição de bocal;
- 15 - os ditos primeiro e segundo condutos formam uma tubulação de condutos comum com o primeiro conduto, disposta no exterior do segundo conduto; e
- a dita tubulação de condutos é fixada em uma extremidade à carcaça de válvula e na outra extremidade é fixada ao cabeçote de bocal, dessa forma, conectando a carcaça de válvula ao cabeçote de bocal.

Ao combinar os dois condutos, respectivamente, de gás comprimido e agente líquido, em uma tubulação de condutos comum, apenas uma tubulação de conduto precisa ser disposta entre a carcaça de válvula e o cabeçote de bocal, o que facilita a montagem do dispositivo de injeção da invenção em uma linha de exaustão. Devido ao fato de que o primeiro conduto envolve o segundo conduto, o primeiro

conduto, além disso, irá formar uma cobertura protetora de proteção mecânica para o segundo conduto e irá proteger o segundo conduto de impactos e choques, durante e após a montagem do dispositivo de injeção em uma linha de 5 exaustão. Esse efeito protetor é particularmente importante quando o segundo conduto, idealizado para o agente líquido, é relativamente fino e de parede fina, o que normalmente é desejável em um dispositivo de injeção do presente tipo em questão.

10 De acordo com outra modalidade da invenção, o cabeçote de bocal comprehende um primeiro canal conectado ao primeiro conduto, para dirigir o gás comprimido até a abertura de saída e um segundo canal conectado ao segundo conduto, em que um ou diversos furos de admissão conectados 15 ao segundo canal se dirigem ao primeiro canal, com o respectivo furo de admissão sendo de tal modo disposto, que o gás comprimido é deixado circular através do primeiro canal, depois do furo de admissão, e deixado conduzir ao longo da abertura de saída, o agente líquido que circula 20 fora do furo de admissão. Conseqüentemente, o agente líquido é introduzido no gás comprimido que circula através do primeiro canal, de modo que esse gás é permitido de eficientemente submeter o agente que circula dentro do primeiro canal a um efeito de atomização.

25 De acordo com outra modalidade da invenção, o cabeçote de bocal é disposto no interior da linha de exaustão e, pelo menos as partes dos primeiro conduto e segundo conduto que se estendem dentro da linha de exaustão

até o cabeçote de bocal são coaxialmente dispostas relativamente entre si, com o primeiro conduto disposto externamente ao segundo conduto. Dessa forma, o gás comprimido que circula através do primeiro conduto durante a injeção do agente redutor pode apresentar um efeito isolante de resfriamento e aquecimento com relação ao agente líquido, o qual, simultaneamente, se encontra no segundo conduto. Dessa forma, é possível de uma maneira simples e eficiente se evitar que a transferência de calor dos gases quentes de exaustão na linha de exaustão cause um indesejado sobreaquecimento do agente líquido durante sua passagem através do segundo conduto, até o cabeçote de bocal.

De acordo com outra modalidade da invenção, a dita abertura de saída no cabeçote de bocal é dirigida contra a pretendida direção de fluxo dos gases de exaustão que circulam através da linha de exaustão. Conseqüentemente, isso implica em que o agente líquido seja injetado na linha de exaustão na direção contrária ao fluxo da linha de exaustão, pelo que as gotas de líquido injetado irão ser transportadas a uma maior distância e terão um maior tempo de residência na linha de exaustão, se comparado a um dispositivo de injeção projetado convencionalmente, onde a injeção ocorre na direção do fluxo da linha de exaustão. Um aumento do tempo de residência para as gotas de líquido na linha de exaustão irá proporcionar uma aperfeiçoada possibilidade de se garantir uma desejada evaporação das gotas de líquido,

antes que as mesmas alcancem um catalisador disposto a jusante do cabeçote de bocal.

De acordo com outra modalidade da invenção, o dispositivo compreende um sensor de pressão, disposto para gerar um valor de pressão que representa a pressão pneumática no primeiro conduto da disposição de bocal, e uma unidade de controle eletrônica, a qual é conectada ao sensor de pressão e disposta para gerar informação, como a funcionalidade da disposição de bocal baseada no dito valor de pressão. A unidade de controle eletrônica pode, por exemplo, ser adaptada para detectar, através de análise do dito valor de pressão, qualquer entupimento ou obstrução da abertura de saída do cabeçote de bocal ou qualquer outro desarranjo da disposição de bocal que tenha uma influência sobre a pressão no primeiro conduto, tal como, por exemplo, a perda do cabeçote de bocal ou vazamento.

De acordo com outra modalidade da presente invenção, o dispositivo compreende uma primeira entrada de gás, idealizada para receber o dito gás comprimido e uma segunda entrada de gás, a qual é conectada a pelo menos um dos ditos primeiro e segundo condutos da disposição de bocal e que é idealizada de receber ar comprimido proveniente do canal de admissão de ar do motor de combustão, de modo a tornar possível a descarga desse ar através da abertura de saída do cabeçote de bocal e, dessa forma, neutralizar a obstrução da abertura de saída durante os períodos em que nenhuma injeção do dito gás comprimido e/ou dito agente líquido é efetuada através do cabeçote de

bocal. Dessa forma, é possível de uma maneira simples se neutralizar uma obstrução da dita abertura de saída, causada pelos gases de exaustão que circulam através da linha de exaustão.

5 Outras modalidades preferidas da invenção irão surgir a partir da apresentação das reivindicações dependentes e da seguinte descrição.

A invenção também se refere ao uso de um dispositivo inventivo em um veículo a motor, para injeção de combustível dentro da linha de exaustão do motor de combustão do veículo a motor, a montante de um catalisador de oxidação disposto na linha de exaustão, em conexão com a regeneração de um filtro disposto na linha de exaustão, a jusante do catalisador de oxidação ou em conexão com a regeneração de um sifão de NO_x disposto na linha de exaustão, a jusante do catalisador de oxidação. Além disso, a invenção se refere ao uso de um dispositivo inventivo em um veículo a motor, para injeção de um agente redutor dentro da linha de exaustão de um motor de combustão do veículo a motor, a montante de um catalisador de SCR ou de um catalisador de NO_x estéril, disposto na linha de exaustão.

Breve Descrição dos Desenhos

25 A invenção, em seguida, será mais detalhadamente descrita mediante exemplos de modalidades, referenciadas pelos desenhos anexos. Assim, é mostrado:

- na figura 1: uma vista lateral esquemática, em corte

parcial, de um dispositivo de acordo com a presente invenção, com o cabeçote de bocal incluído no dispositivo mostrado em uma ampliação do detalhe;

- na figura 2: um diagrama em destaque de um dispositivo de acordo com a presente invenção, em combinação com um motor de combustão; e

- na figura 3: uma vista esquemática frontal de um componente do dispositivo ilustrado na figura 1.

10 Descrição Detalhada de Modalidades Preferidas da Invenção

Um dispositivo (1), de acordo com a presente invenção, para injeção de um agente líquido, tal como, um combustível ou agente redutor, dentro da linha de exaustão (2) de um motor de combustão (3) é ilustrado nas figuras 1 e 2. O dispositivo (1) compreende uma disposição de bocal (20) tendo um cabeçote de bocal (21), a partir do qual o agente líquido é idealizado de ser injetado dentro da linha de exaustão. A disposição de bocal (20) compreende um primeiro conduto (22) que se dirige ao cabeçote de bocal (21) para suprimento de gás comprimido, preferivelmente, na forma de ar comprimido ao cabeçote de bocal e um segundo conduto (23), que se dirige ao cabeçote de bocal (21) para suprimento do dito agente líquido ao cabeçote de bocal. O cabeçote de bocal (21) é provido de uma abertura de saída (24) conectada ao primeiro conduto (22) e ao segundo conduto (23), através de dita abertura de saída o dito agente líquido é injetável na linha de exaustão sob atomização do mesmo, após ser misturado com gás comprimido

em uma zona de mistura no interior do cabeçote de bocal. No exemplo ilustrado, o cabeçote de bocal (21) é provido da dita abertura de saída (24), porém, duas ou mais de tais aberturas de saída (24) podem, alternativamente, ser 5 dispostas no cabeçote de bocal.

Na modalidade ilustrada na figura 1, o cabeçote de bocal (21) comprehende um primeiro canal (26) conectado ao primeiro conduto (22) para dirigir ar comprimido até a abertura de saída (24), e um segundo canal (27), conectado 10 ao segundo conduto (23). Um ou diversos furos de admissão (28) conectados ao segundo canal (27) se dirigem ao primeiro canal (26), o respectivo furo de admissão (28) sendo de tal modo disposto que o gás comprimido é deixado circular através do primeiro canal (26), depois do furo de 15 admissão (28), conduzindo ao longo da abertura de saída (24) o agente líquido que circula fora do furo de admissão. O segundo canal (27), conseqüentemente, se encontra em comunicação fluida com o primeiro canal (26) através dos ditos furos de admissão (28). O primeiro canal (26) e o 20 segundo canal (27) são adequadamente dispostos de modo coaxial relativamente entre si, conforme ilustrado na figura 1, o primeiro canal (26), preferivelmente, sendo disposto no exterior do segundo canal (27). No exemplo ilustrado, o respectivo furo de admissão (28) se estende 25 radialmente entre o primeiro canal (26) e o segundo canal (27), isto é, radialmente em relação ao eixo central dos ditos canais (26), (27), pelo que o agente líquido irá circular dentro do gás comprimido que circula através do

primeiro canal (26), depois dos furos de admissão (28), essencialmente perpendicular à direção de fluxo desse gás. Nesse caso, a zona de mistura (25) acima mencionada é, consequentemente, formada pela parte do primeiro canal (26) que se estende entre os furos de admissão (28) e a abertura de saída (24). O agente líquido é atomizado por e misturado com o gás comprimido, quando o agente, através dos furos de admissão (28), entra na zona de mistura (25), sendo depois transportado juntamente com o gás comprimido, para cima e para fora, através da abertura de saída (24). Na passagem através da abertura de saída (24), ocorre uma adicional atomização do agente líquido. Os furos de admissão (28) são adequadamente em número de dois ou mais e são distribuídos na direção perimetral do segundo canal.

15 O dispositivo (1) comprehende ainda uma disposição de válvula (30) conectada à disposição de bocal (20), cuja disposição de válvula comprehende válvulas (31), (32) e (33), para controlar o suprimento de gás comprimido e do agente líquido para os condutos (22), (23) da disposição de bocal. No exemplo ilustrado, essas válvulas (31), (32) e (33) são montadas em uma carcaça comum de válvula (34).

Os ditos primeiro e segundo condutos (22), (23) formam uma tubulação de condutos comum (29) com o primeiro conduto (22), disposta no exterior do segundo conduto (23). 25 Essa tubulação de condutos (29) está fixada em uma extremidade à carcaça de válvula (34) e na sua outra extremidade ao cabeçote de bocal (21) e, assim, conecta a carcaça de válvula (34) ao cabeçote de bocal (21). O

primeiro conduto (22) é adequadamente formado de um tubo flexível de material resistente ao calor, tal como, por exemplo, um tubo de Teflon ou um tubo de aço corrugado, e pode, por exemplo, apresentar um diâmetro externo de cerca 5 de 10-15 mm. O segundo conduto (23) é adequadamente formado de um tubo de aço, que é fino e de parede fina, dessa forma, podendo ser flexionado e pode, por exemplo, apresentar um diâmetro interno de cerca de 2 mm e um diâmetro externo de cerca de 3-4 mm.

10 A disposição de válvula (30) compreende uma válvula reguladora (31) que controla o suprimento de agente líquido para o segundo conduto (23) da disposição de bocal. Essa válvula reguladora (31) é adequadamente uma válvula de injeção modulada por largura de pulso. Mediante essa 15 válvula (31), é possível se controlar a quantidade de agente líquido a ser injetada dentro da linha de exaustão, isto é, a dosagem do agente líquido. Na modalidade ilustrada, uma entrada (35), idealizada para receber o dito agente líquido é disposta na carcaça de válvula (34). O 20 agente líquido pode ser dirigido a partir da entrada (35) e dentro do segundo conduto (23) através da válvula reguladora (31). Um regulador de pressão (36) é disposto na carcaça de válvula (34), a fim de garantir uma desejada pressão do agente líquido dirigido para cima, para a 25 válvula reguladora (31), através da entrada (35).

A disposição de válvula (30) compreende ainda uma primeira válvula de controle (32), através da qual o primeiro conduto (22) da disposição de bocal pode ser

conectado a uma fonte de gás comprimido, adequadamente, na forma de uma fonte de ar comprimido. Conseqüentemente, é possível por meio dessa válvula de controle (32) controlar o suprimento de gás comprimido para o primeiro conduto 5 (22). No exemplo ilustrado, a primeira válvula de controle (32) é uma válvula de três vias.

No exemplo ilustrado, a disposição de válvula (30) também compreende uma segunda válvula de controle (33), através da qual o segundo conduto (23) da disposição 10 de bocal pode ser conectado à dita fonte de gás comprimido, a fim de purgar o segundo conduto (23), mediante insuflação ou sopro, em ocasiões desejadas. Conseqüentemente, é possível mediante essa válvula de controle (33), controlar o suprimento de gás comprimido ao segundo conduto (23).

15 Na modalidade ilustrada, uma primeira entrada de gás (37) e uma segunda entrada de gás (38) são dispostas na carcaça de válvula (34). A primeira entrada de gás (37) é idealizada para receber o dito gás comprimido. O gás comprimido pode ser dirigido a partir da primeira entrada 20 de gás (37) e dentro do primeiro conduto (22) através da primeira válvula de controle (32) e esse gás pode ser dirigido a partir da primeira entrada de gás (37) e dentro do segundo conduto (23) através da segunda válvula de controle (33). A segunda entrada de gás (38) é idealizada 25 para receber ar comprimido proveniente do canal de admissão de ar do motor de combustão. O ar pode ser dirigido a partir da segunda entrada de gás (38) e dentro do primeiro conduto (22) através da primeira válvula de controle (32).

Assim, o ar comprimido recebido através da segunda entrada de gás (38) pode ser dirigido para cima, para o cabeçote de bocal (21), através do primeiro conduto (22), de modo a ser descarregado através da abertura de saída (24) do cabeçote de bocal e, dessa forma, neutralizar a obstrução da abertura de saída durante os períodos em que nenhuma injeção do dito gás comprimido e/ou dito agente líquido é efetuada através do cabeçote de bocal (21).

A disposição de bocal (20) é conectada à disposição de válvula (30) através de um mecanismo de interconexão (39). No exemplo ilustrado, o segundo conduto (23) da disposição de bocal (20) se estende em uma distância dentro de um canal de saída (40), disposto na carcaça de válvula (34). A extremidade do conduto (23) recebida no canal de saída (40) é retida no seu local no canal de saída por meio de um elemento sustentador no formato de luva (41), que suporta o conduto (23) numa direção radial. O elemento sustentador (41), juntamente com o conduto (23), divide o canal de saída (40) em um primeiro espaço (40a) para receber o agente líquido da válvula reguladora (31) e um segundo espaço (40b) para receber gás comprimido. Um canal (42) conectado à válvula de controle (32) se dirige para o segundo espaço (40b) e esse canal (42) é conectado ao primeiro conduto (22) da disposição de bocal (20) através de aberturas (43) no elemento de sustentação (41). Um canal (44), conectado à válvula de controle (33) se dirige para o primeiro espaço (40a), a fim de tornar possível a purga do segundo conduto (23) por meio

de gás comprimido.

No exemplo ilustrado, o dispositivo (1) compreende um sensor de pressão (45), disposto para gerar um valor de pressão que representa a pressão pneumática no 5 primeiro conduto (22) da disposição de bocal. O sensor de pressão (45) é montado na carcaça de válvula (34) e se encontra em comunicação com o primeiro conduto (22) através de um canal (46) que se estende entre o sensor de pressão e o canal de saída (40). O sensor de pressão (45) é conectado 10 a uma unidade de controle eletrônica (50) (ver a figura 2), a qual é disposta para gerar informação, como a funcionalidade da disposição de bocal (20) e/ou disposição de válvula (30), baseada no dito valor de pressão. A unidade de controle eletrônica (50), vantajosamente, é 15 adaptada para detectar, através de análise do dito valor de pressão, qualquer entupimento ou obstrução da abertura de saída (24) do cabeçote de bocal e/ou vazamento da disposição de bocal (20) e/ou danos causados ou perda do cabeçote de bocal. Essa detecção é adequadamente realizada 20 quando o gás comprimido é dirigido através da disposição de bocal, a fim de purgar a disposição de bocal mediante insuflação ou sopro, por exemplo, antes e/ou depois de uma injeção do agente líquido dentro da linha de exaustão.

No exemplo ilustrado, o dispositivo (1) também 25 compreende um sensor de pressão (47), disposto para gerar um valor de pressão que representa a pressão hidráulica do agente líquido a montante da válvula reguladora (31). O sensor de pressão (47) é montado na carcaça de válvula (34)

e se encontra em comunicação com um canal de entrada (48) para o agente líquido, disposto na carcaça de válvula através de um canal (49), que se estende entre o sensor de pressão (47) e esse canal de entrada (48). O sensor de 5 pressão (47), também, pode ser conectado à dita unidade de controle eletrônica (50), conforme ilustrado na figura 2.

O cabeçote de bocal (21) é adequadamente disposto no interior da linha de exaustão, conforme ilustrado nas figuras 1 e 2. Nesse caso, é vantajoso se dispor as partes 10 do primeiro conduto (22) e segundo conduto (23), que se estendem dentro da linha de exaustão, até o cabeçote de bocal (21), coaxialmente e relativamente entre si, com o primeiro conduto (22) disposto no exterior do segundo conduto (23). O primeiro conduto (22) e o segundo conduto 15 (23) são adequadamente dispostos de forma axial relativamente entre si, sempre entre a carcaça de válvula (34) e o cabeçote de bocal (21).

A fim de aumentar o tempo de residência para o agente líquido nos gases de exaustão, isto é, o tempo 20 durante o qual o agente líquido após a injeção dentro da linha de exaustão está em contato com os gases de exaustão na linha de exaustão, antes de alcançar o catalisador idealizado em conjunto com os gases de exaustão, a abertura de saída (24) do cabeçote de bocal é vantajosamente 25 dirigida contra a direção de fluxo idealizada dos gases de exaustão que circulam através da linha de exaustão, conforme ilustrado nas figuras 1 e 2. Essa direção de fluxo é indicada pelas setas (P1) nas figuras 1 e 2. No exemplo

ilustrado, o cabeçote de bocal (21) é disposto no interior da linha de exaustão, no centro da mesma, sendo dirigido contra a direção de fluxo idealizada dos gases de exaustão que circulam através da linha de exaustão.

5 Um elemento guia (60) é vantajosamente disposto na linha de exaustão (2) a jusante do cabeçote de bocal (21), cujo elemento guia (60) é disposto para ser lançado através dos gases de exaustão e criar turbulência na passagem sobre os gases de exaustão, de modo a obter, dessa 10 forma, um aumento de dispersão do agente líquido que acompanha os gases de exaustão, após ter sido injetado dentro da linha de exaustão (2) através do cabeçote de bocal (21). Assim, as possibilidades de obtenção de uma dispersão uniforme e rápida evaporação do agente líquido 15 nos gases de exaustão antes do agente alcançar o idealizado catalisador são aperfeiçoadas. O elemento guia (60) também auxilia a captar as gotas do agente líquido que ainda não foram evaporadas após ter sido feita a injeção dentro da linha de exaustão (2).

20 O funcionamento de um dispositivo (1) do tipo ilustrado na figura 1 será descrita em seguida com referência à figura 2. A figura 2 ilustra uma aplicação onde o dispositivo (1) é usado em um veículo a motor, para injeção do agente líquido na forma de combustível dentro da 25 linha de exaustão (2) do motor de combustão (3) do veículo a motor, a montante de um catalisador de oxidação (4) disposto na linha de exaustão, em conexão com a regeneração de um filtro (5) disposto na linha de exaustão, a jusante

do catalisador de oxidação. No entanto, o dispositivo da invenção (1) é também utilizável em um veículo a motor para injeção do agente líquido na forma de combustível na linha de exaustão do motor de combustão do veículo a motor, a 5 montante de um catalisador de oxidação disposto na linha de exaustão, em conexão com a regeneração e dessulfurização de um sifão de NO_x disposto na linha de exaustão, a jusante do catalisador de oxidação. Além disso, o dispositivo da invenção (1) é utilizável em um veículo a motor para 10 injeção do agente líquido na forma de um agente redutor, tal como, por exemplo, uréia ou combustível, dentro da linha de exaustão do motor de combustão do veículo a motor, a montante de um catalisador de SCR ou catalisador estéril de NO_x disposto na linha de exaustão.

15 No exemplo ilustrado na figura 2, o dispositivo (1) compreende um receptáculo de combustível (70), o qual é conectado à entrada (35) acima mencionada na carcaça de válvula (34), através de um conduto de suprimento (71). Uma bomba (72) é disposta no conduto de suprimento (71) para 20 suprir combustível proveniente do receptáculo (70) para a válvula reguladora (31) da disposição de válvula (30). Um filtro de combustível (74) é também disposto no conduto de suprimento (71). Um conduto de retorno (73) dirige o excesso de combustível proveniente da disposição de válvula 25 (30) de volta para o receptáculo de combustível (70) através de uma saída (35') na carcaça de válvula (34). O receptáculo de combustível (70) é conectado dentro de um conduto de retorno de combustível (7) que se estende entre

o motor de combustão (3) e um tanque de combustível (6), a fim de receber o combustível de retorno proveniente do motor de combustão. O dito tanque de combustível (6) constitui um tanque regular para o combustível do motor do 5 veículo a motor.

O ar é tomado para o motor de combustão (3), o qual é esquematicamente mostrado na figura 2, através de um meio de admissão de ar (8), adjacente ao qual um filtro de ar (9) pode ser disposto. O ar é dirigido através de um 10 canal de admissão de ar, geralmente, referenciado por (10), na direção das câmaras de combustão do motor de combustão. No exemplo ilustrado na figura 2, o veículo a motor é provido de um turbocompressor (11), o qual compreende um rotor de compressor (11a) para alimentação de ar ao motor 15 de combustão com excesso de pressão e um rotor de turbina (11b), colocado de modo a ser disposto em rotação mediante ativação dos gases de exaustão que deixam o motor de combustão. O rotor de compressor (11a) e o rotor de turbina (11b) são operacionalmente acoplados entre si, por exemplo, 20 por serem colocados sobre um e único eixo (11c). Como é usual em super aplicação de pressão, o ar pode, após ter sido proporcionado para exceder a pressão, ser submetido a resfriamento em um resfriador de ar por pressão (intercooler). Os gases de exaustão que saem do motor de 25 combustão (3) se movimentam na linha de exaustão (2) e entram nas vizinhanças através de uma saída de gás de exaustão (13). A figura 2 ilustra como os gases de exaustão são dirigidos através do catalisador de oxidação (4) e

5 filtro (5) acima mencionados, antes de entrarem nas vizinhanças através da saída de gás de exaustão (13). O filtro (5) é disposto para liberar os gases de exaustão de constituintes particulados. No exemplo ilustrado, o

10 cabeçote de bocal (21) é disposto na linha de exaustão (2) entre o rotor de turbina (11b) e o catalisador de oxidação (4), com sua abertura de saída (24) dirigida contra a direção de fluxo dos gases de exaustão que circulam através da linha de exaustão (2). A segunda entrada de gás (38) acima mencionada da disposição de válvula (30) se faz

15 através de um conduto (14) conectado ao canal de admissão de ar (10), a jusante do rotor do compressor (11a), a fim de receber o ar que foi comprimido pelo rotor do compressor. Uma válvula de contrapressão (15) é adequadamente disposta nesse conduto (14), conforme aparece ilustrado na figura 2.

No exemplo ilustrado, o conduto (14) é conectado ao canal de admissão de ar (10), entre o resfriador de ar por pressão (12) e o motor de combustão (3). A primeira

20 entrada de gás (37) acima mencionada da disposição de válvula (30) é através de um conduto (16) conectado a uma fonte de ar comprimido (17). Uma válvula de contrapressão (18) é adequadamente disposta nesse conduto (16), conforme ilustrado na figura 2. A válvula reguladora (31) e as

25 válvulas de controle (32), (33) da disposição de válvula são controladas na dependência de sinais de controle provenientes de uma unidade de controle eletrônica (50), a qual é adaptada para enviar sinais de controle para as

ditas válvulas (31), (32), (33), na dependência de parâmetros predeterminados. Esses parâmetros podem, por exemplo, compreender a temperatura do gás de exaustão a montante do catalisador de oxidação (4), a temperatura do gás de exaustão a jusante do filtro (5), o fluxo de massa de exaustão, a queda de pressão dos gases de exaustão através do filtro (5), etc. A unidade de controle eletrônica (50) no exemplo ilustrado é também conectada aos sensores de pressão (47), (45) acima mencionados, a fim de receber valores de medição provenientes desses sensores correlacionados à pressão do combustível a montante da válvula reguladora (31) e a pressão do primeiro conduto (22) acima mencionado da disposição de bocal, respectivamente.

Antes do combustível ser injetado dentro da linha de exaustão (2), a válvula d controle (33) é aberta, de modo que o conduto de combustível (23) da disposição de bocal, isto é, o acima mencionado segundo conduto, é purgado por meio de ar comprimido proveniente da fonte de ar comprimido (17). Durante essa purga, a válvula reguladora (31) é mantida fechada. Após isso, a válvula de controle (33) é fechada e a válvula de controle (32) é obrigada a colocar o conduto de ar (22) da disposição de bocal, isto é, o primeiro conduto acima mencionado, em comunicação com a fonte de ar comprimido (17). Ao abrir a válvula reguladora (31), o combustível é dirigido dentro do conduto de combustível (23), a fim de ser misturado com o ar comprimido na zona de mistura (25) do cabeçote de bocal

(21) e ser injetado dentro da linha de exaustão (2) através da abertura de saída (24) do cabeçote de bocal, juntamente com o ar comprimido. Quando uma suficiente quantidade de combustível tiver sido injetada, a válvula de controle (33) 5 é aberta, a fim de purgar o conduto de combustível (23) mediante insuflação ou sopro. A válvula reguladora (31) é mantida fechada sob essa condição de purga e fica assim até a próxima ocasião de injeção. Após a purga, a válvula de controle (33) é fechada e a válvula de controle (32) é 10 obrigada a colocar o conduto de ar (22) em comunicação com o canal de admissão de ar (10) do motor de combustão, para suprimento de ar sob pressão através do conduto de ar (22) e, posteriormente, para fora, através da abertura de saída (24) do cabeçote de bocal. Quando for o momento da próxima 15 injeção de combustível, a válvula de controle (32) é obrigada a interromper a conexão entre o canal de admissão de ar (10) e o conduto de ar (22) e o processo descrito acima é repetido. O processo aqui descrito pode também ser usado, quando um dispositivo de acordo com a invenção é 20 usado para injeção de agente redutor dentro de uma linha de exaustão de um motor de combustão.

Logicamente, de nenhum modo, a presente invenção é limitada às modalidades preferidas descritas acima. Ao contrário, diversas possibilidades de modificações deverão 25 ser evidentes para um especialista versado na técnica, sem que haja quaisquer desvios da idéia básica da invenção, conforme a mesma é definida pelas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para injeção de um agente líquido, tal como, um combustível ou um agente redutor, dentro da 5 linha de exaustão de um motor de combustão, cujo dispositivo (1) compreende uma disposição de bocal (20) tendo um cabeçote de bocal (21), a partir do qual o agente líquido é injetável dentro da linha de exaustão, **caracterizado** pelo fato de que:

10 - a disposição de bocal (20) compreende um primeiro conduto (22) que se dirige ao cabeçote de bocal (21) para suprimento de gás comprimido, preferivelmente, na forma de ar comprimido, ao cabeçote de bocal, e um segundo conduto (23) que se dirige ao cabeçote de bocal (21) para 15 suprimento do dito agente líquido ao cabeçote de bocal; e

- o cabeçote de bocal (21) é provido de pelo menos uma abertura de saída (24) conectada ao primeiro conduto (22) e ao segundo conduto (23), através de cuja abertura de saída o dito agente líquido é injetável dentro da linha de 20 exaustão sob atomização do mesmo, após mistura com gás comprimido em uma zona de mistura (25) no interior do cabeçote de bocal.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

25 - o dispositivo (1) compreende uma carcaça de válvula (34), a qual é conectada à disposição de bocal (20) e que acomoda as válvulas (31, 32, 33) para controlar o suprimento de gás comprimido e agente líquido aos ditos primeiro e segundo condutos (22, 23) da disposição de bocal (20);

- os ditos primeiro e segundo condutos (22, 23) formam uma tubulação de condutos comum (29) com o primeiro conduto (22), disposta no exterior do segundo conduto (23); e
- a dita tubulação de condutos (29) é fixada em uma
5 extremidade à carcaça de válvula (34) e, na sua outra extremidade, ao cabeçote de bocal (21), dessa forma, conectando a carcaça de válvula (34) ao cabeçote de bocal (21).

3. Dispositivo, de acordo com as reivindicações 1
10 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que o cabeçote de bocal (21) comprehende um primeiro canal (26) conectado ao primeiro conduto (22), para dirigir o gás comprimido até a abertura de saída (24) e um segundo canal (27) conectado ao segundo conduto (23), e em que um ou diversos furos de
15 admissão (28) conectados ao segundo canal (23) se dirigem ao primeiro canal (22), o respectivo furo de admissão (28) sendo de tal modo disposto, que o gás comprimido é deixado circular através do primeiro canal (22), depois do furo de admissão (28), e deixado conduzir ao longo da abertura de
20 saída (24), o agente líquido que circula fora do furo de admissão.

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 3,
caracterizado pelo fato de que o primeiro canal (26) e o segundo canal (27) são coaxialmente dispostos relativamente
25 entre si.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 4,
caracterizado pelo fato de que o primeiro canal (26) é disposto externamente ao segundo canal (27).

6. Dispositivo, de acordo com as reivindicações 4

ou 5, **caracterizado** pelo fato de que os ditos furos de admissão (28) se estendem radialmente entre o segundo canal (27) e o primeiro canal (26).

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 6,
5 **caracterizado** pelo fato de que os furos de admissão (28) se apresentam em número de dois ou mais e são distribuídos na direção perimetral do segundo canal.

8. Dispositivo, de acordo com quaisquer das reivindicações 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de que o cabeçote de bocal (21) é disposto no interior da linha de exaustão e em que, pelo menos, as partes dos primeiro conduto (22) e segundo conduto (23) que se estendem dentro da linha de exaustão até o cabeçote de bocal são coaxialmente dispostas relativamente entre si, com o 10 primeiro conduto (22) sendo disposto externamente ao segundo conduto (23).

9. Dispositivo, de acordo com quaisquer das reivindicações 1 a 8, **caracterizado** pelo fato de que a dita abertura de saída (24) do cabeçote de bocal (21) é dirigida 20 contra a direção de fluxo idealizada para os gases de exaustão que circulam através da linha de exaustão.

10. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que o cabeçote de bocal (21) é disposto no interior da linha de exaustão, preferivelmente, 25 no centro da mesma, sendo dirigido contra a direção de fluxo idealizada para os gases de exaustão que circulam através da linha de exaustão.

11. Dispositivo, de acordo com quaisquer das reivindicações 1 a 10, **caracterizado** pelo fato de que o

dispositivo (1) compreende:

- um sensor de pressão (45), o qual é disposto para gerar um valor de pressão que representa a pressão pneumática no dito primeiro conduto (22) da disposição de bocal (20); e

5 - uma unidade de controle (50), a qual é conectada ao sensor de pressão (45), cuja unidade de controle é disposta para gerar informação, como a funcionalidade da disposição de bocal (20), baseada no dito valor de pressão.

12. Dispositivo, de acordo com quaisquer das reivindicações 1 a 11, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo (1) compreende:

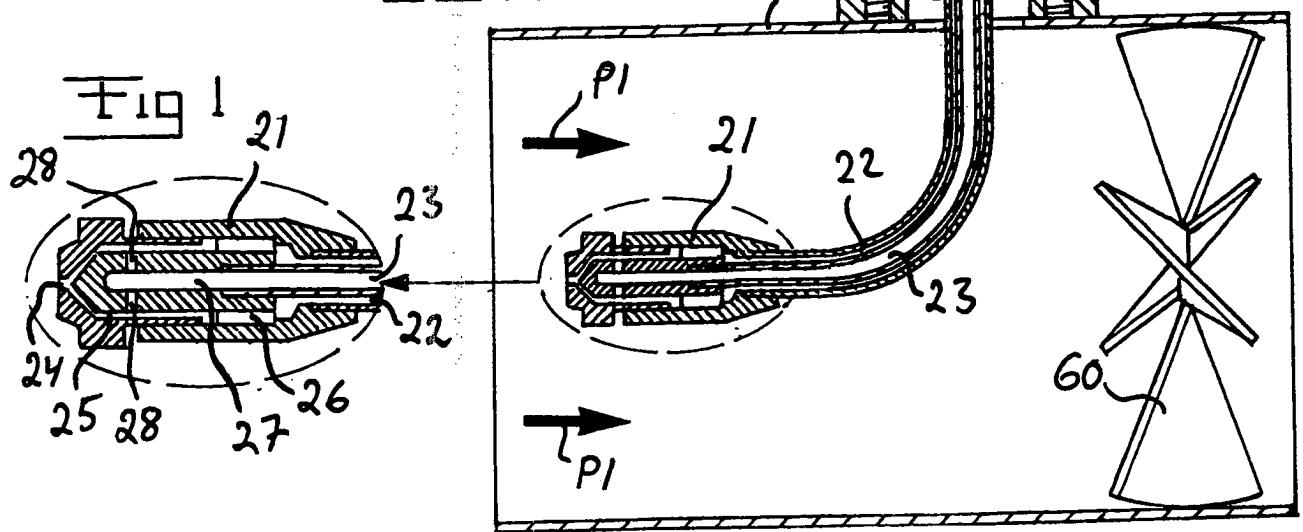
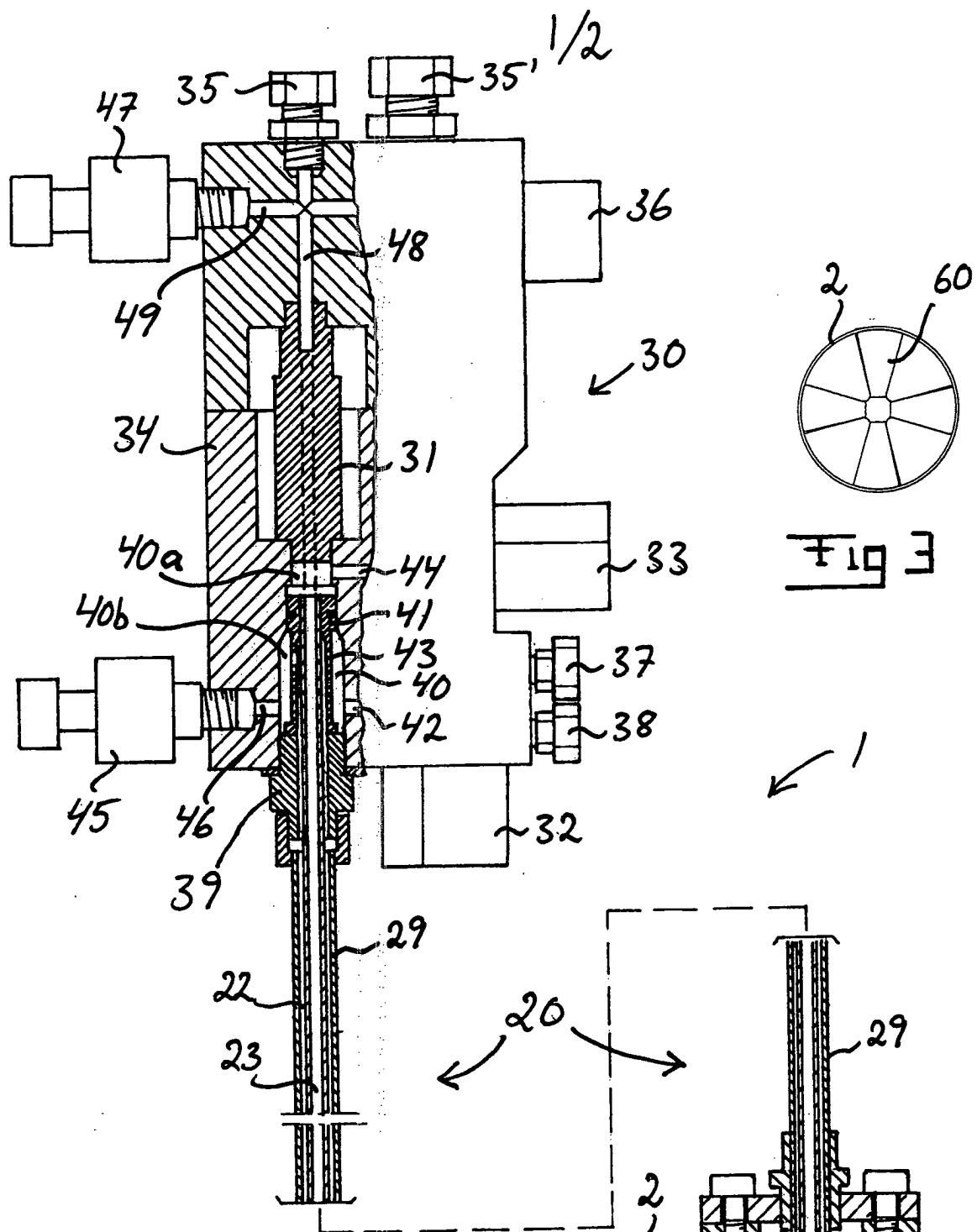
- uma primeira entrada de gás (37), idealizada para receber o dito gás comprimido e uma segunda entrada de gás (38), a qual é conectada, pelo menos, a um dos ditos primeiro e segundo condutos (22, 23) da disposição de bocal (20) e que é idealizada de receber ar comprimido proveniente do canal de admissão de ar do motor de combustão, de modo a tornar possível a descarga desse ar através da abertura de saída (24) do cabeçote de bocal e, dessa forma, neutralizar a obstrução da abertura de saída durante os períodos em que nenhuma injeção do dito gás comprimido e/ou dito agente líquido é efetuada através do cabeçote de bocal (21).

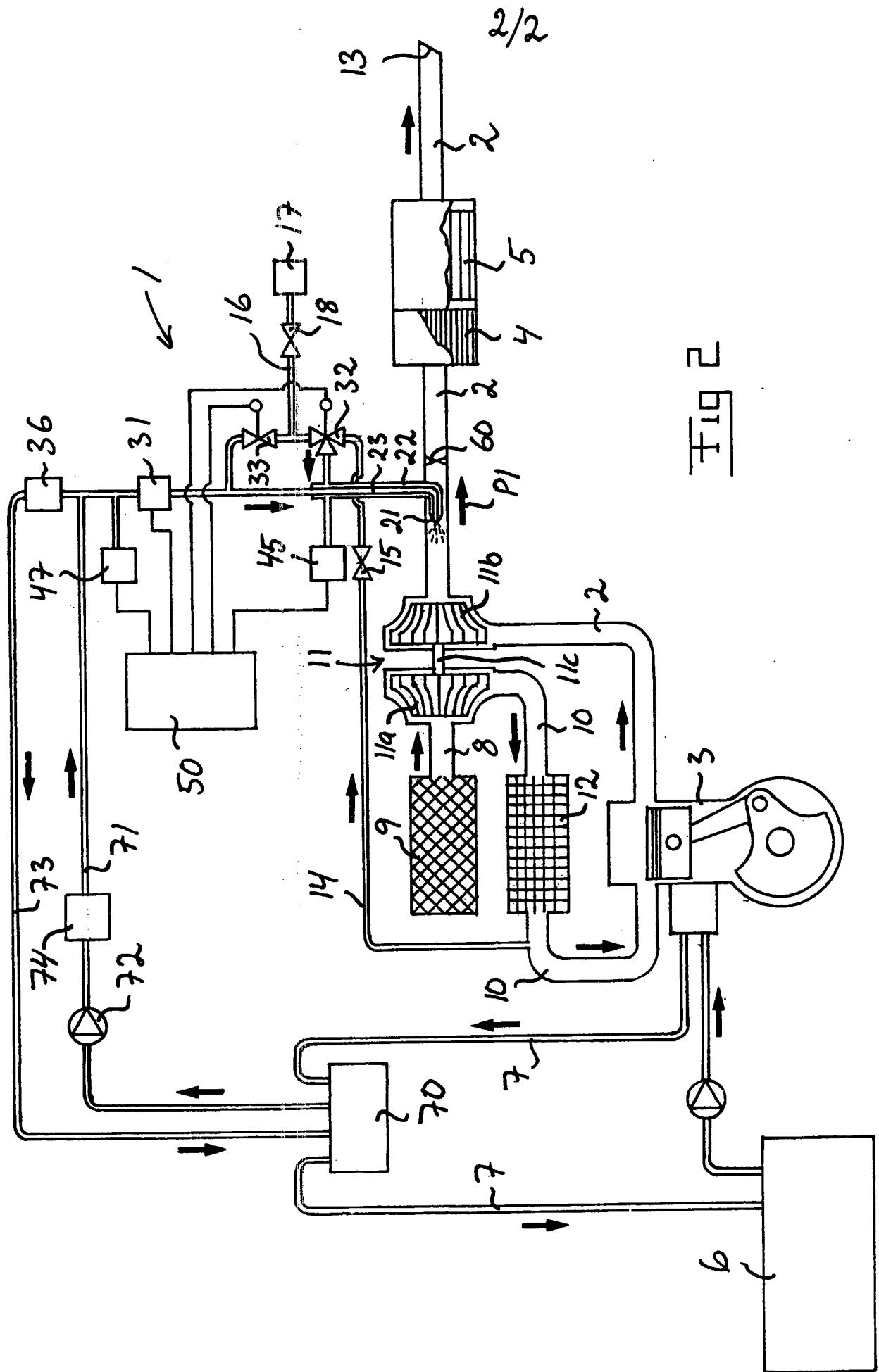
13. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo (1) compreende uma válvula de controle (32), a qual pode ser desviada entre uma primeira posição, na qual o primeiro conduto (22) da disposição de bocal (20) é conectado à primeira entrada de gás (37), e uma segunda posição, na qual o primeiro conduto (22) da disposição de bocal (20) é

conectado à segunda entrada de gás (38).

14. Uso de um dispositivo, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-13, **caracterizado** pelo fato do dito uso se fazer em um veículo a motor, para injeção de combustível dentro de uma linha de exaustão do motor de combustão do dito veículo a motor, a montante de um catalisador de oxidação, em conexão com a regeneração de um filtro disposto na linha de exaustão, a jusante do catalisador de oxidação ou em conexão com a regeneração de um sifão de NO_x, disposto na linha de exaustão, a jusante do catalisador de oxidação.

15. Uso de um dispositivo, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-13, **caracterizado** pelo fato do dito uso se fazer em um veículo a motor, para injeção de um agente redutor dentro da linha de exaustão do motor de combustão do dito veículo a motor, a montante de um catalisador de SCR ou de um catalisador estéril de NO_x.





RESUMO**"DISPOSITIVO DE INJEÇÃO"**

A presente invenção se refere a um dispositivo para injeção de um agente líquido, tal como, um combustível ou um agente redutor, dentro de uma linha de exaustão de um motor de combustível. O dispositivo (1) compreende uma disposição de bocal (20) tendo um cabeçote de bocal (21), a partir do qual o agente líquido é injetável dentro da linha de exaustão. A disposição de bocal (20) compreende um primeiro conduto (22) que se dirige ao cabeçote de bocal (21) para suprimento de gás comprimido, preferivelmente, na forma de ar comprimido, ao cabeçote de bocal e um segundo conduto (23) que se dirige ao cabeçote de bocal (21) para suprimento do dito agente líquido ao dito cabeçote de bocal. O cabeçote de bocal (21) é provido de pelo menos uma abertura de saída (24) conectada ao primeiro conduto (22) e ao segundo conduto (23), através de cuja abertura de saída o dito agente líquido é injetável dentro da linha de exaustão sob atomização do mesmo, após mistura com gás comprimido em uma zona de mistura (25) no interior do cabeçote de bocal.