



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

(21) BR 10 2013 017993-0 A2



(22) Data de Depósito: 15/07/2013

(43) Data da Publicação: 30/06/2015
(RPI 2321)

(54) Título: DISPOSITIVO DE MISTURA PARA TRATAMENTO POSTERIOR DE GASES DE DESCARGA

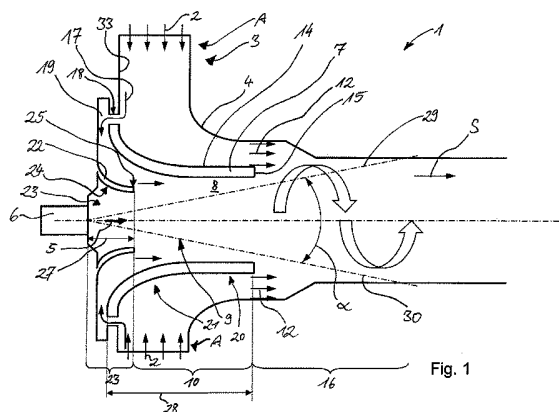
(51) Int.Cl.: F01N3/029

(30) Prioridade Unionista: 20/07/2012 DE 10 2012 014 333.8

(73) Titular(es): MAN TRUCK & BUS AG

(72) Inventor(es): HERBERT ALBERT

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE MISTURA PARA TRATAMENTO POSTERIOR DE GASES DE DESCARGA A presente invenção refere-se a um dispositivo de mistura (1) para tratamento posterior de gases de descarga (2) em um equipamento de gás de descarga de um motor de combustão interna, que compreende um alojamento (4) apresentando uma seção transversal de entrada e um tubo interno (7) disposto dentro do alojamento (4), se estendendo essencialmente paralelo a uma direção de injeção principal (5) de uma instalação de dosagem (6) para adução de um líquido e/ou de uma mistura de líquido/gás, com uma região de pré-mistura (10) executada no interior (8) do tubo interno (7), sendo que o alojamento (4) apresenta um segmento de alojamento (13) em forma de espiral e em um lado frontal (11) do alojamento (4) está disposta a instalação de dosagem (6), sendo que um fluxo principal de gás de descarga (12) é conduzido entre o alojamento (4) e a área lateral exterior (14) do tubo interno (7) e aduzível a uma região de mistura principal (16), e um fluxo parcial de gás de descarga (17) é aduzível por uma passagem de tubo interno (18) a uma região de pré-mistura (10) mais próxima à instalação de dosagem, sendo que o fluxo parcial de gás de descarga (17) desemboca pela região de pré-mistura (10) na região de mistura principal (16) e o fluxo principal de gás de descarga (12) compreende uma fração de volume maior de gás de descarga do que o fluxo parcial de gás de descarga (17).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVO DE MISTURA PARA TRATAMENTO POSTERIOR DE GASES DE DESCARGA"**.

A presente invenção refere-se a um dispositivo de mistura para
5 tratamento posterior de gases de descarga em um equipamento de gás de
descarga de um motor de combustão interna, que compreende um alojamento apresentando uma seção transversal de entrada e um tubo interno disposto dentro do alojamento, se estendendo essencialmente paralelo a uma direção de injeção principal de uma instalação de dosagem para adu-
10 ção de um líquido e/ou de uma mistura de líquido/gás, com uma região de mistura executada no interior do tubo interno.

A publicação DE 10 2009 053 950 A1 apresenta um dispositivo de mistura, em que um gás de descarga é misturado com um meio de redução líquido aplicado por uma instalação de dosagem, sendo que o gás de
15 descarga passa por aberturas distantes da instalação de dosagem de um tubo interno radialmente para dentro de seu compartimento interno e, por uma abertura próxima à instalação de dosagem, disposta do lado frontal, para o compartimento interno do tubo interno. Uma corrente parcial essencial do gás de descarga flui diretamente para dentro da região de injeção da
20 instalação de dosagem e influencia a condução do meio de redução.

A invenção tem por objetivo aperfeiçoar um dispositivo de mistura com as características da reivindicação 1 de tal maneira que a mistura do líquido com o gás de descarga ocorra de modo confiável e tão homogênea-
25 mente quanto possível independente da influência do fluxo volumétrico de gás de descarga ou apenas sob pequena influência do mesmo. Além disso, constitui objetivo da invenção realizar a mistura com atravessamento de um curto trecho de mistura e manter pequeno o volume do dispositivo de mistura.

Esse objetivo é alcançado pelas características da reivindicação
30 1. Outras configurações vantajosas da invenção se depreendem nas sub-reivindicações 2 a 15.

Como cerne da invenção é considerado o fato de que o alojamento

mento apresenta um segmento de alojamento em forma de espiral e em um lado frontal do alojamento está disposta a instalação de dosagem, sendo que um fluxo principal de gás de descarga é conduzido entre o alojamento e a área lateral exterior do tubo interno e aduzível a uma região de mistura principal, e um fluxo parcial de gás é aduzível por uma passagem de tubo interno a uma região de pré-mistura mais próxima à instalação de dosagem, sendo que o fluxo parcial de gás de descarga desemboca pela região de pré-mistura na região de mistura principal e o fluxo principal de gás de descarga compreende uma fração de volume maior do que o fluxo parcial de gás de descarga. Devido ao fato de que o fluxo de gás de descarga está subdividido em um fluxo parcial de gás de descarga de volume menor e um fluxo principal de gás de descarga de volume maior e ambos os fluxos de gás de descarga são reunidos dentro de uma região de mistura principal, tanto uma alimentação de líquido que se encontra sob pequena influência do fluxo de volume de gás de descarga, como também simultaneamente uma mistura confiavelmente homogênea do líquido dentro do fluxo de gás de descarga total é obtida devido à reunião do fluxo principal de gás de descarga e fluxo parcial de gás de descarga ocorrendo ainda na região de mistura principal. A função do alojamento em forma de espiral deve ser vista no fato de que ao menos ao fluxo principal de gás de descarga é aplicado um movimento de torção. Esse movimento de torção atua vantajosamente sobre a mistura de líquido e gás de descarga e sua homogeneização na região de pré-mistura e de mistura principal. A passagem de tubo interno possibilita uma compensação de pressão entre o fluxo principal de gás de descarga e o interior do tubo interno próximo ao bocal bem como obtém um fluxo de massa de gás de descarga parcial menor para auxiliar a saída de jato do interior do tubo interno. Sem a previsão do canal de contorno e da adução do fluxo parcial de gás de descarga à região de pré-mistura, o líquido temporariamente introduzido pode se comportar à maneira de um sistema de massa elástica e levar a oscilações de pressão ao menos temporárias nas regiões de mistura e, com isso, a condições mais desfavoráveis para uma mistura homogênea; isso é evitado com a execução conforme a invenção.

Quando a introdução de um líquido pela instalação de dosagem é descrita, então isso pode também compreender uma mistura de líquido-gás, por exemplo, em forma de um spray; a seguir se tratará de modo simplificado e a título de exemplo de um líquido. Basicamente, a instalação de dosagem introduz um meio de redução como, porexemplo, uma solução de ureia ou também um material contendo hidrocarbono no dispositivo de mistura e a mistura tão homogeneamente quanto possível com o gás de descarga. No caso da solução de ureia, esta é aduzida, por exemplo, a um catalisador de hidrólise disposto a jusante e ali convertida.

Em uma forma de execução vantajosa, a direção de injeção principal da instalação de dosagem é disposta essencialmente paralela e/ou coaxial ao eixo longitudinal do alojamento e/ou ao eixo longitudinal do tubo interno. Com isso, pode ser obtida uma estrutura compacta e efetiva do dispositivo de mistura, pois os fluxos parciais de gás de descarga se alinham às paredes do alojamento e do tubo interno e são guiados nas mesmas. Com isso é alcançado de maneira construtivamente simples um movimento de fluxo parcial de gás de descarga e de fluxo principal de gás de descarga em igual direção e introdução de líquido.

Comprovou-se vantajoso que o fluxo de gás de descarga seja dividido em dois ou no máximo três fluxos parciais. Especialmente quando um fluxo principal de gás de descarga introduzido por último na região de mistura compreende ao menos 70 % em vol. do fluxo de gás de descarga, de preferência ao menos 80 % em vol. do fluxo de gás de descarga, especialmente de preferência ao menos 90 % em vol. do fluxo de gás de descarga, é atingido o efeito acima descrito da homogeneização confiável e da pequena influência da introdução de líquido pela adução de gás de descarga. Devido ao fato de que apenas uma parte pequena (ao menos inferior a 30 % em vol.), como um ou eventualmente vários fluxos parciais sofrem uma mistura com o líquido aduzido pelo eixo longitudinal do tubo interno antes do fluxo de gás de descarga principal, é obtida uma introdução de líquido no gás de descarga homogênea e apenas ligeiramente dependente do fluxo de volume de gás de descarga. Especialmente para as gotas de líquido injetadas com pe-

quena massa é vantajoso o fluxo de gás de descarga parcial com seu pequeno fluxo volumétrico, pois essas gotas não são então desviadas excessivamente do fluxo de volume de gás de descarga. Essas gotas apresentam um pequeno impulso e com ativação de um maior fluxo volumétrico (cf. fluxo principal de gás de descarga) são desviadas com tal intensidade que poderiam se depositar excessivamente na parede interna do tubo interno. Isso é evitado com o dispositivo conforme a invenção - especialmente pelo fluxo parcial de gás de descarga de menor volume, atuando precocemente sobre o líquido - ou ao menos mantido em um pequeno quadro não afetando essencialmente o processo de mistura. Como fluxo de gás de descarga é designado o gás de descarga aduzido na região de seção transversal de entrada.

Além disso, comprovou-se vantajoso prover o tubo interno de um segmento cilíndrico e de um segmento se afilando, sendo que o segmento se afilando é montado antes do segmento cilíndrico em direção de corrente do fluxo de gás de descarga principal. O segmento que se afila atua como região de desvio e desvia o fluxo principal de gás de descarga aduzido "com pouca perda de pressão" - isto é, com uma resistência mínima - paralelamente à direção de injeção principal da instalação de dosagem. O segmento se afilando compreende então, de preferência, um raio variando permanentemente e/ou continuamente, o qual é configurado, por exemplo, como um raio aumentado no lado externo do tubo interno permanentemente e/ou continuamente em direção de fluxo do fluxo principal de gás de descarga. Variação contínua ou aumento do raio significa uma alteração ininterrupta e/ou sempre progredindo em uma direção (cada vez maior). Essa medida conduz a um desvio do gás de descarga sob uma resistência pequena, atuando sobre o fluxo de gás de descarga. Alternativamente, a região de desvio pode também compreender um raio constante e contínuo. Essa execução é de produção mais conveniente em custo e mais simples.

Pela largura de tubo do tubo interno, que deve ser considerada como região entre o diâmetro máximo externo do tubo e o diâmetro mínimo interno do tubo, ocorre uma adução do fluxo parcial de gás de descarga à

região de pré-mistura essencialmente (isto é, +/- 10 %) em ângulo reto para com a direção de injeção principal. Como apenas uma pequena fração do gás de descarga atravessa esse contorno para a região de mistura, seu movimento ocorre ao menos parcialmente em ângulo reto para com a direção de injeção principal, não é ou é apenas não essencialmente desvantajoso para a introdução do líquido na região de mistura.

Alternativamente e/ou adicionalmente à adução do fluxo parcial de gás de descarga à região de pré-mistura, acima descrita, decorrendo ao menos parcialmente em ângulo reto para com a direção de injeção principal, é vantajoso que dentro do tubo interno e/ou dentro da ou na região de pré-mistura estejam dispostos elementos condutores, que executam um desvio do fluxo parcial de gás de descarga na direção de injeção principal. Com isso, por exemplo, um "colar protetor" pode estar disposto em torno da região próxima do dispositivo de dosagem, de modo que a introdução de líquido inicialmente não sofra uma perturbação por uma ativação com o fluxo parcial de gás de descarga. Também pelos elementos condutores pode ocorrer um vantajoso desvio do fluxo parcial de gás de descarga em direção de injeção principal. Com isso são formadas três regiões para mistura de líquido, uma primeira região dentro do elemento condutor, em que exclusivamente ocorre uma introdução de líquido sem ativação com gás de descarga. Uma segunda região - a região de pré-mistura - em que o fluxo parcial de gás de descarga é "pré-misturado" com o líquido saindo da primeira região. Na terceira região - região de mistura principal - ocorre a adução do fluxo principal de gás de descarga para a mistura de fluxo parcial de gás de descarga-líquido pré-misturada. O elemento condutor é então executado de preferência à maneira de anel e configurado em seu lado interno circular cilíndrico e se afilando em sua seção transversal para sua extremidade livre.

Em uma execução especialmente preferida, o elemento condutor e/ou um outro elemento de desvio pode induzir ao fluxo parcial de gás de descarga um componente de movimento se estendendo em ângulo reto para com a direção de injeção principal e/ou um curso de movimento em espiral. Com isso, ao fluxo parcial de gás de descarga é conferido um movimento de

rotação. Por exemplo, assim, pode ser assumida e/ou reforçada uma rotação eventualmente já produzida pela forma em espiral do alojamento na região de pré-mistura.

Em uma configuração construtiva vantajosa, o comprimento do elemento condutor (em direção do eixo longitudinal do tubo interno) é mais curto do que o comprimento do tubo interno. Especialmente, o comprimento do elemento condutor pode ser mais curto do que a metade ou mais curto do que um quarto do tubo interno. Essa configuração possibilita um dispositivo de mistura compacto e efetivo. O elemento condutor serve, fundamentalmente, para proteger a região próxima à instalação de dosagem da corrente parcial de gás de descarga e desviar na direção de injeção principal o fluxo parcial de gás de descarga radialmente aduzido ao elemento condutor ou ao eixo de injeção principal. Assim, especialmente as gotas do líquido de pouca massa na região de entrada não sofrem um desvio pelo fluxo parcial de gás de descarga.

Também alternativamente ou adicionalmente o próprio fluxo de gás de descarga principal pode atuar positivamente com relação às condições de corrente na região de pré-mistura, na medida em que por um efeito de aspiração produzido pelo fluxo de gás de descarga principal (produção de subpressão) na região de pré-mistura é viável uma outra influência de direção do líquido e/ou do fluxo de gás de descarga principal na ou paralela à direção de injeção principal.

De preferência, o ângulo de injeção α é de tal maneira selecionado que a injeção (o líquido) essencialmente não toca a parede interna do tubo interno, no estado não atravessado pelo fluxo de gás de descarga. Com isso, apenas uma pequena fração de massa do líquido deve tocar a parede interna do tubo interno e eventualmente se depositar nela. Quando isso é atingido no estado não atravessado pelo fluxo de gás de descarga, então no estado atravessado pelo fluxo de gás de descarga (estado operacional) é obtida uma umectação - ligeira (inferior a 15 %, de preferência inferior a 8 %) e presente ao menos em cenários de carga definidos do motor - do lado interno do tubo interno. Esse contato ou essa umectação ocorre então no lado

interno do tubo interno na região extrema oposta à instalação de dosagem, de preferência no último oitavo do tubo interno e, com isso, próximo à transição para a região de mistura principal. Uma umectação ligeira e/ou temporária da parede interna da extremidade do tubo interno é especialmente tolerável no estado atravessado pelo fluxo de gás de descarga e também vantajoso. Devido ao fato de que uma pequena parte do líquido se deposita ao menos temporariamente na parede interna do tubo interno, dessa maneira é obtida uma certa armazenagem de líquido. Essa instalação de dosagem opera via de regra temporariamente. Com isso, durante os intervalos de não injeção pode ser obtida uma "queda" do líquido que se encontra na parede interna do tubo interno. Esse efeito é favorecido pelo fato de que o tubo interno é de parede delgada e/ou é aquecido no lado externo pelo fluxo principal de gás de descarga, de modo que também o líquido que se encontra nos segmentos de parede da parede interna se aquece. Esse calor facilita o efeito de separação e o efeito de decomposição (ruptura secundária) das gotículas de líquido que se encontram no lado interno no tubo interno. Em outras palavras, pelo ligeiro contato de parede temporário do líquido obtido é ainda favorecida a função de mistura do dispositivo de mistura especialmente pelo fato de que essa "armazenagem de líquido" fica disposta na extremidade do tubo interno e com isso próxima à região de mistura principal, podendo ainda os efeitos de aspiração ou subpressão da passagem formada de preferência como fenda anular para a região de mistura principal se comprovar como promotores das propriedades de mistura do dispositivo de mistura.

Pela projeção do comprimento do tubo interno, de maneira construtivamente simples e eficaz, o grau da aderência temporária do líquido pode ser ajustado. Via de regra, a instalação de dosagem e, com isso, o ângulo de injeção, bem como a densidade do líquido, são predeterminados. Esses parâmetros influenciam as propriedades de difusão da injeção em função do fluxo volumétrico de gás de descarga. Devendo então um líquido com outra densidade e/ou uma instalação de dosagem com outro ângulo de injeção ser utilizada, então basta que o dispositivo de mistura seja adaptado por alteração do comprimento do tubo interno, para ajustar o efeito acima descrito

(ruptura secundária). Isso possibilita igualmente um modo de construção modular e/ou um sistema de reequipamento por correspondente seleção de um tubo interno do comprimento preferido.

5 Outra medida vantajosa é projetar a seção transversal de entrada (isto é, diâmetro ou abertura livre da seção transversal de entrada) do gás de descarga que é menor ou igual ao comprimento do tubo interno. Compro-
vou-se especialmente uma proporção de seção transversal de entrada do gás de descarga para o comprimento do tubo interno na faixa de 1:1 até 1:1,5. Com isso é obtido um dispositivo de mistura compacto e simultanea-
10 mente eficaz.

Conforme uma configuração vantajosa do dispositivo de mistura é previsto que a passagem de tubo interno seja formada por uma pluralidade de aberturas de passagem, sendo que as aberturas de passagem ficam dis-
postas de preferência em um anel circular ou em um segmento de anel cir-
15 cular, sendo que particularmente de preferência o anel circular ou o segmen-
to de anel circular fica disposto no primeiro terço de comprimento ou no pri-
meiro quarto de comprimento do tubo interno voltado para a instalação de
dosagem. Essa disposição das aberturas de passagem próxima ao dispositi-
vo de dosagem possibilita a mistura homogênea e a pequena influência a-
20 penas da introdução de líquido pelo fluxo parcial de gás de descarga. As
aberturas de passagem podem, por exemplo, ser executadas como fendas,
furos alongados ou semelhantes.

Também a abertura de passagem pode ser executada como uma fenda anular totalmente contínua. O tubo interno está então unido de
25 modo portante e/ou de sustentação por ao menos um filete com o alojamen-
to. Esse ao menos um filete está disposto de preferência no lado frontal e
dentro do canal de contorno. O canal de contorno é a região em que o fluxo
parcial de gás de descarga passa da abertura de passagem para a região de
pré-mistura situada radial e internamente. O filete pode ainda apresentar
30 uma geometria, que possibilite uma influência definida do fluxo parcial de
gás de descarga passando pelo mesmo (por exemplo, sua direção), por e-
xemplo, sendo o fluxo parcial de gás de descarga desviado pelo filete e/ou

colocado em um movimento de rotação. Em uma execução concreta, o fluxo parcial de gás de descarga sofre um desvio em ao menos 10° , de preferência em ao menos 25° . Em geral é vantajoso que os filetes fiquem situados equidistantes em uma linha circular e cuja geometria seja configurada ao menos semelhante, de modo que é viável igualmente um desvio de fluxo parcial de gás de descarga pela periferia.

Adicionalmente ou alternativamente pode ser ainda previsto que o fluxo parcial de gás de descarga a partir da seção transversal de entrada para as aberturas de passagem execute um movimento contra a direção de injeção principal, antes que atinja a região de pré-mistura. Também as aberturas de passagem do tubo interno em direção longitudinal podem estar dispostas mais próximas da instalação de dosagem do que a região da seção transversal de entrada voltada para a instalação de dosagem. Essas duas formas de execução individuais ou combináveis condicionam um trecho de trajeto maior para o fluxo parcial de gás de descarga do que o trecho de trajeto para o fluxo principal de gás de descarga. Isso possibilita e/ou promove a formação e/ou o ajuste de uma subpressão ou de um efeito de aspiração na câmara de pré-mistura partindo do fluxo principal de gás de descarga. Pelo trecho mais curto do fluxo principal de gás de descarga em comparação com o fluxo parcial de gás de descarga até à região de mistura principal é produzido o efeito de aspiração (e com isso uma supressão) de modo simples e eficaz na região de pré-mistura.

A passagem do fluxo principal de gás de descarga para a região de mistura principal ocorre de preferência pela passagem de uma fenda anular na extremidade do tubo interno. O dimensionamento e a projeção da geometria da fenda anular, de fácil definição, possibilitam ajustar de modo simples e eficaz as condições de subpressão da região de pré-mistura.

Em outra forma de execução vantajosa, o tubo interno, o elemento condutor e/ou o ao menos um filete são executados pela seção transversal do tubo interno pontualmente simétrico para com a direção/o eixo de injeção principal e/ou o tubo interno, o elemento condutor e/ou os filetes são executados/dispostos simétricos em rotação, de preferência em torno da

direção/do eixo de injeção principal. Por exemplo, o tubo interno e o elemento condutor são executados como corpos simétricos em rotação, que ficam alinhados coaxialmente entre si e coaxialmente à direção/ao eixo de injeção principal. Além disso, então, os filetes podem ser executados iguais, de modo que ficam dispostos simétricos em rotação (por exemplo, com uma torção de 120° em três filetes ou torção de 90° em quatro filetes, etc.). Essa configuração simétrica possibilita um dispositivo de mistura de fácil fabricação bem como condições positivas de corrente com um alto grau de homogeneização de líquido e gás de descarga.

Uma fabricação simples e de baixo custo do dispositivo de mistura pode ser obtida, por exemplo, pelo fato de que o alojamento, o tubo interno, o elemento condutor e/ou o elemento de desvio são executados em uma só peça, de preferência formam um componente fundido em uma só peça ou fabricado em um processo de fusão (por exemplo, processo de fusão a laser ou sinterização a laser).

A invenção é explicada com base em exemplos de execução nas figuras do desenho. Estas mostram:

Fig. 1 - uma representação em corte longitudinal esquemático de uma primeira forma de execução do dispositivo de mistura;

Fig. 2 - uma representação em corte longitudinal esquemático de uma segunda forma de execução do dispositivo de mistura;

Fig. 3 - uma representação em corte longitudinal esquemático de outra forma de execução do dispositivo de mistura;

Fig. 4 - uma representação em corte pleno conforme detalhe C da figura 3;

Fig. 5 - uma representação em corte pleno conforme linha de corte A-A da Figura 3;

Fig. 6 - uma representação em corte pleno de uma configuração alternativa à Fig. 4.

Na instalação de mistura 1, gases de descarga 2 de um motor de combustão interna (não representado) são aduzidos pela seção transversal de entrada 3 de um alojamento 4 do dispositivo de mistura 1 e, após

passagem do dispositivo de mistura 1, aduzidos a um catalisador (não representado). Dentro do alojamento 4 está disposto um tubo interno 7 se estendendo essencialmente paralelo a uma direção de injeção principal 5 (representada como seta) de uma instalação de dosagem 6. Pela instalação de dosagem 6 é introduzido no compartimento interno 8 do tubo interno 7 um líquido 9, por exemplo, em forma de uma injeção - representada pelos dois jatos 29, 30. O compartimento interno 8 é assim definido como região de pré-mistura 10. A injeção é introduzida em forma de cone ou em forma de vários cones de injeção, sendo que o eixo de simetria do cone ou o eixo de simetria dos vários cones formam essencialmente o eixo de injeção principal. Também o eixo de injeção principal pode, em geral, ser considerado como linha imaginária, em torno da qual é introduzida a quantidade fundamental do líquido 9 em linha reta no compartimento interno 8 do tubo interno 7. Os gases de descarga 2 são misturados com o líquido 9. A direção de injeção principal 5 e com isso na Figura 1 também o eixo de injeção principal coincidem e ficam alinhados coaxiais ao eixo longitudinal do alojamento 4, sendo que o eixo longitudinal do alojamento 4 se refere à região simétrica em rotação do alojamento 4, portanto a região de alojamento 26 que se segue a região 13 em forma de espiral. Alternativamente ou - como representado na Figura 1 - adicionalmente a direção de injeção principal pode se estender coaxial ao eixo longitudinal do tubo interno 7.

O alojamento 4 apresenta um segmento de alojamento A em forma de espiral, que se estende ao menos parcialmente em torno do tubo interno 7. Pela forma em espiral, o gás de descarga 2 é aduzido uniformemente em torno da periferia do tubo interno 7. No lado frontal 11 do alojamento 4 está disposta a instalação de dosagem 6.

O fluxo principal de gás de descarga 12 é desviado na área exterior (área lateral 14) do tubo interno 7 para a direção de injeção principal 5 e guiado entre a parede interna do alojamento 4 e a área exterior do tubo interno 7 e conduzido para a região de mistura principal 16 disposta na extremidade 15 do tubo interno 7. Pela primeira região 13 ao menos em forma de espiral do alojamento 4 é obtida uma componente de força uniforme, atuando

do radialmente para dentro do gás de descarga 2 sobre o tubo interno 7. Com isso é obtida uma ativação de pressão pelo gás de descarga 2 simétrica, atuando radialmente para dentro. Um fluxo parcial de gás de descarga 17 menor em comparação com o montante de massa e/ou de volume do
 5 fluxo principal de gás de descarga 12 é levado por uma passagem de tubo interno 18 através de um canal de contorno 19 à região de pré-mistura 10 e passa dali para a região de mistura principal 16 e, com isso, ao fluxo principal de gás de descarga 12. A região de pré-mistura 10 fica disposta mais próxima da instalação de dosagem 6 do que a região de mistura principal 16.

10 O tubo interno 7 apresenta um segmento 20 cilíndrico e um segmento 21 que se afila, sendo que o segmento 21 que se afila da instalação de dosagem 6 fica disposto mais próximo e/ou pré-montado em direção de corrente S do fluxo principal de gás de descarga 12. O segmento 21 que se afila atinge o menos a área lateral 14 exterior do tubo interno 7. A área
 15 interna pode apresentar uma correspondente curvatura - como representado na Figura 1 - ou, conforme Figura 2, apresentar no compartimento interno 8 do tubo interno 7 uma seção transversal constante.

Um elemento condutor 22 está disposto dentro do tubo interno 7 e impede uma ativação do líquido 9 com o fluxo parcial de gás de descarga
 20 17 passando pelo canal de contorno 19 na região de introdução 23 próxima à instalação de dosagem e pré-montada à região de pré-mistura 10. O elemento condutor 22 desvia ainda o fluxo parcial de gás de descarga 17 em direção de injeção principal 5, para a região de pré-mistura 10. Para tanto, o elemento condutor 22 está executado à maneira anular e de preferência si-
 25 métrico em rotação. No lado interno 24 do elemento condutor 22, este está executado circular cilíndrico e em sua seção transversal ao menos em sua área externa se afilando para a extremidade livre 25.

O comprimento 27 do elemento condutor 22 é menor do que o comprimento 28 do tubo interno 7. Com isso, a seção transversal se amplia
 30 na região de pré-mistura 10. O comprimento 27 do elemento condutor 22 é então menor do que um quarto do comprimento 28 do tubo interno 7.

Como mostrado nas Figuras 1 e 2 pelo número das setas repre-

sentando o gás de descarga 2, o fluxo principal de gás de descarga bem como o fluxo parcial de gás de descarga 17, o fluxo principal de gás de descarga 12 corresponde essencialmente a 75 % em vol. e o fluxo parcial de gás de descarga 17 essencialmente 25 % em vol. do gás de descarga 2 entrando.

O ângulo de injeção α é o ângulo que resulta entre os jatos 29, 30 se estendendo linearmente do centro da instalação de dosagem 6, sendo que os jatos 29, 30 representam a região de jato essencialmente exterior da introdução de líquido. A direção de injeção principal 5 e/ou o eixo de injeção principal é então a metade angular de ambos os jatos 29, 30, conforme Figura 1.

A seção transversal de entrada 3 e, com isso, a máquina de extensão de seção transversal da região de entrada do gás de descarga 2 são de tal maneira dimensionadas que esta é menor ou igual ao comprimento 28 do tubo interno 7, de preferência importando a proporção de seção transversal de entrada 3 para o comprimento 28 do tubo interno em 1:1,3 até 1:5,0. É então vantajoso que a seção transversal corresponda essencialmente (isto é, +/- 10 %) ao comprimento do segmento 21 que se afila do tubo interno 7. Por essa adaptação o gás de descarga 2 aduzido em parte radialmente, em parte em rotação pela forma em espiral do alojamento 4, pode ser desviado com pouca perda pelo segmento 21 que se afila do tubo interno 7.

A passagem de tubo interno 18 é, conforme a forma de execução das Figuras 4 e 5, formada com várias aberturas de passagem 32 dispostas equidistantes em uma linha circular, sendo que essa linha circular, considerada ao longo do eixo longitudinal do tubo interno 7, fica disposta no quarto voltado para a instalação de dosagem 6. Também o tubo interno 7 bem como o elemento condutor 22 na seção transversal conforme Figura 5 - ficam dispostos pontualmente simétricos para com a direção de injeção principal 5. Também tanto o tubo interno 7 como o elemento condutor 22 apresentam uma geometria simétrica em rotação e estão alinhados coaxialmente à direção de injeção principal 5 (centro na Figura 5).

Pelas aberturas de passagem 32, o fluxo de gás de descarga

parcial 17 passa pelo canal de contorno 19 para a região de pré-mistura 10, sendo que o fluxo de gás parcial 17 executa um movimento em direção B, que se estende contrário à direção de injeção principal 5. Por esse "desvio" é possibilitado um dispositivo de mistura 1 de construção compacta. Essa
5 execução prevê que as aberturas de passagem 32 do tubo interno 7 e/ou o canal de contorno 19 ficam dispostas em direção longitudinal mais próximas da instalação de dosagem 6 do que a região da seção transversal de entrada 3 voltada para a instalação de dosagem 6. A região voltada (área de limitação 33) da seção transversal de entrada 3 deve ser entendida como a área
10 de limitação 33 mais próxima (aqui linear) da seção transversal de entrada 3. Como representado nas Figuras 4 e 5, respectivamente o canal de contorno 19 se estende em direção longitudinal mais próximo da instalação de dosagem 6 do que a área de limitação 33 da seção transversal de entrada 3. Outra vantagem dessa execução é que pelo "desvio" ou pelo movimento de
15 retorno do fluxo parcial de gás de descarga 17 em direção B é registrada uma componente de movimento de rotação aplicada pelo alojamento em espiral ao gás de descarga, de modo que o fluxo parcial de gás de descarga 17 penetrando na região de pré-mistura 10 não apresenta uma rotação ou ao menos uma rotação menor do que o fluxo de gás de descarga principal
20 12.

Conforme a execução da Figura 2, o canal de contorno 19 apresenta um espaço alargado. O volume do canal de contorno 19 se alarga ao menos temporariamente antes do fluxo parcial de gás de descarga 17 chegar à região de pré-mistura; de preferência a saída para a região de pré-
25 mistura é provida de um segmento de abertura reduzido em diâmetro e alinhado no sentido da direção de injeção principal 5. O segmento alargado do canal de contorno 19 pode atuar para maior retirada de componente de rotação no fluxo parcial de gás de descarga 17. Ademais, com isso - como representado na Figura 2 - é também reduzida abruptamente o componente de
30 impulso no fluxo parcial de gás de descarga 17 aduzido ao canal de contorno, de modo que o segmento alargado atua como "câmara de amortecimento" para o fluxo parcial de gás de descarga 17.

LISTA DE REFERÊNCIAS

	1	Dispositivo de mistura
	2	Gases de descarga
	3	Seção transversal de entrada
5	4	Alojamento
	5	Direção de injeção principal
	6	Instalação de dosagem
	7	Tubo interno
	8	Compartimento interno de 7
10	9	Líquido
	10	Região de pré-mistura
	11	Lado frontal
	12	Fluxo principal de gás de descarga
	13	Primeira região de 4 (em forma de espiral)
15	14	Área lateral de 7
	15	Extremidade de 7
	16	Região de mistura principal
	17	Fluxo parcial de gás de descarga
	18	Passagem de tubo interno
20	19	Canal de contorno
	20	Segmento cilíndrico de 7
	21	Segmento afilado de 7
	22	Elemento condutor
	23	Região de introdução
25	24	Lado interno de 22
	25	Extremidade de 22
	26	Segunda região de 4
	27	Comprimento de 22
	28	Comprimento de 7
30	29	Jato
	30	Jato
	31	Comprimento de 21

	32	Abertura de passagem
	33	Área de limitação de 3
	A	Segmento de alojamento
	B	Direção
5	S	Direção de corrente

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de mistura (1) para tratamento posterior de gases de descarga (2) em um equipamento de gás de descarga de um motor de combustão interna, que compreende um alojamento (4) apresentando uma
5 seção transversal de entrada e um tubo interno (7) disposto dentro do alojamento (4), se estendendo essencialmente paralelo a uma direção de injeção principal (5) de uma instalação de dosagem (6) para adução de um líquido e/ou de uma mistura de líquido/gás, com uma região de pré-mistura (10) executada no interior (8) do tubo interno (7), em que o alojamento (4) apresenta um segmento de alojamento (13) em forma de espiral e em um lado
10 frontal (11) do alojamento (4) está disposta a instalação de dosagem (6), sendo que um fluxo principal de gás de descarga (12) é conduzido entre o alojamento (4) e a área lateral exterior (14) do tubo interno (7) e aduzível a uma região de mistura principal (16), e um fluxo parcial de gás de descarga (17) é aduzível por uma passagem de tubo interno (18) a uma região de pré-mistura (10) mais próxima à instalação de dosagem, sendo que o fluxo parcial de gás de descarga (17) desemboca pela região de pré-mistura (10) na região de mistura principal (16) e o fluxo principal de gás de descarga (12) compreende uma fração de volume maior de gás de descarga do que o fluxo
15 parcial de gás de descarga (17).
20

2. Dispositivo de mistura (1) de acordo com a reivindicação 1, em que a direção de injeção principal (5) da instalação de dosagem (6) é disposta essencialmente paralela e/ou coaxial ao eixo longitudinal do alojamento (4) e/ou ao eixo longitudinal do tubo interno (7).

25 3. Dispositivo de mistura (1) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o fluxo de gás de descarga principal compreende ao menos 70 % em vol. do gás de descarga (2) aduzido na seção transversal de entrada (3), de preferência ao menos 80 % em vol. do gás de descarga (2), especialmente de preferência ao menos 90 % em vol. do fluxo
30 de gás de descarga (2).

4. Dispositivo de mistura (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que o tubo interno (7) compreende um segmento (20)

cilíndrico e um segmento (21) se afilando, sendo que o segmento (21) se afilando é montado antes do segmento (20) cilíndrico em direção de corrente (S) do fluxo de gás de descarga principal (12).

5 6. Dispositivo de mistura (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que dentro do tubo interno (7) e/ou imediatamente antes da região de pré-mistura (10) e/ou na extremidade dianteira da região de pré-mistura (10) por um elemento condutor (22) ocorre um desvio do fluxo parcial de gás de descarga (17) no sentido da direção de injeção principal (5).

10 7. Dispositivo de mistura (1) de acordo com a reivindicação 6, em que o elemento condutor (22) é executado à maneira de anel e/ou simétrico em rotação e de preferência é executado em seu lado interno (24) circular cilíndrico e/ou se afilando em sua seção transversal para sua extremidade (25) livre.

15 8. Dispositivo de mistura (1) de acordo com a reivindicação 6 ou 7, em que o comprimento (27) do elemento condutor (22) é mais curto do que o comprimento (28) do tubo interno (7), de preferência o comprimento (27) do elemento condutor (22) é mais curto do que o comprimento (28) do tubo interno (7), particularmente de preferência o comprimento (27) do elemento condutor (22) é mais curto do que um quarto do comprimento (28) do tubo interno (7).

25 9. Dispositivo de mistura (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que o ângulo de injeção α é de tal maneira selecionado que a injeção essencialmente não toca a parede interna do tubo interno (7) no estado não atravessado pelo fluxo de gás de descarga.

30 10. Dispositivo de mistura (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que a seção transversal de entrada (3) do gás de descarga é menor ou igual ao comprimento do tubo interno (7), importando a proporção de seção transversal de entrada (3) do gás de descarga (2) para o comprimento (28) do tubo interno (7) importa em 1:1 até 1:1,5.

11. Dispositivo de mistura (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que a passagem de tubo interno (18) é formada por

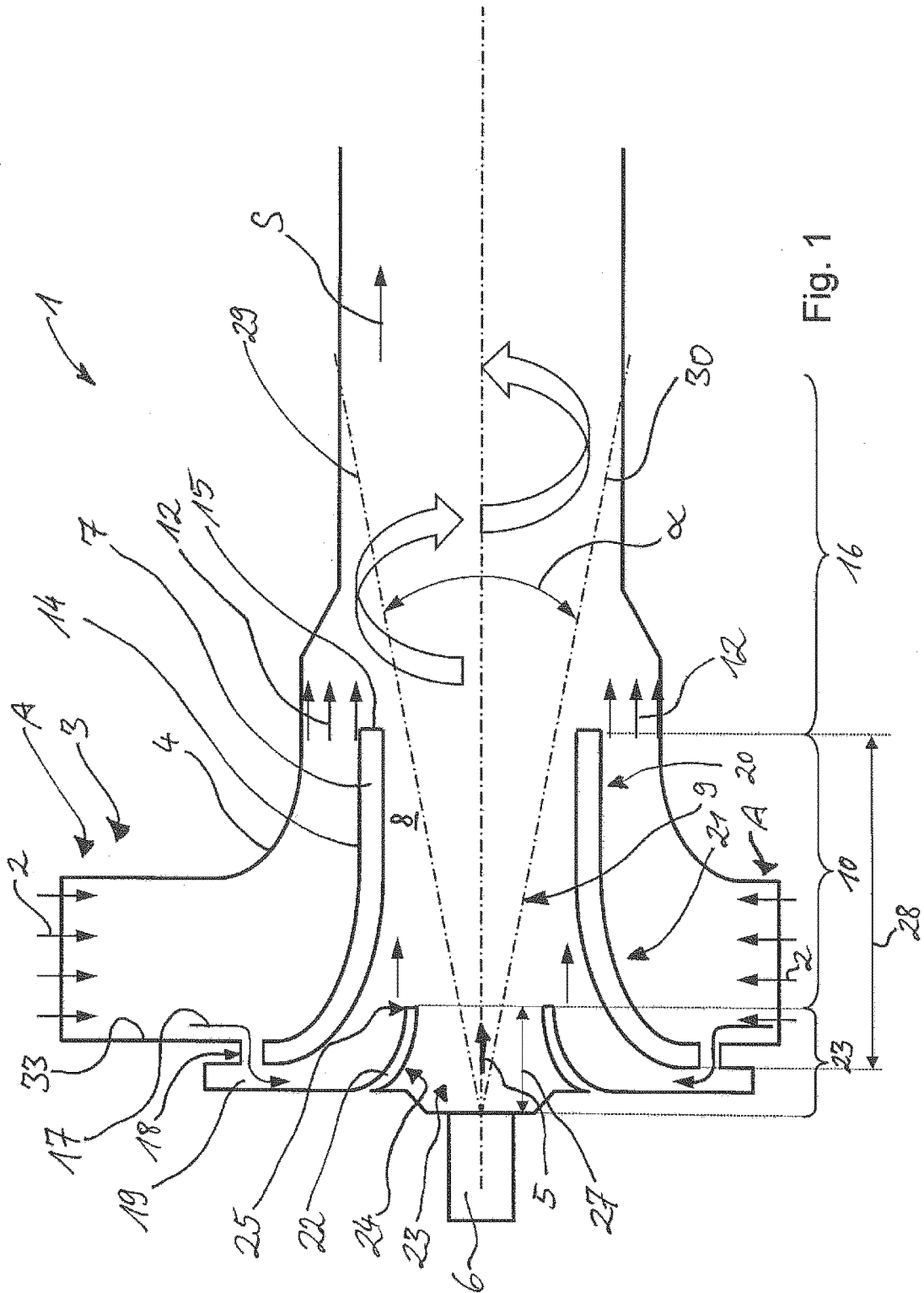
uma pluralidade de aberturas de passagem (32), sendo que as aberturas de passagem (32) ficam dispostas de preferência em um anel circular ou em um segmento de anel circular, sendo que particularmente de preferência o anel circular ou o segmento de anel circular fica disposto no primeiro terço de comprimento ou no primeiro quarto de comprimento do tubo interno (7) voltado para a instalação de dosagem (6).

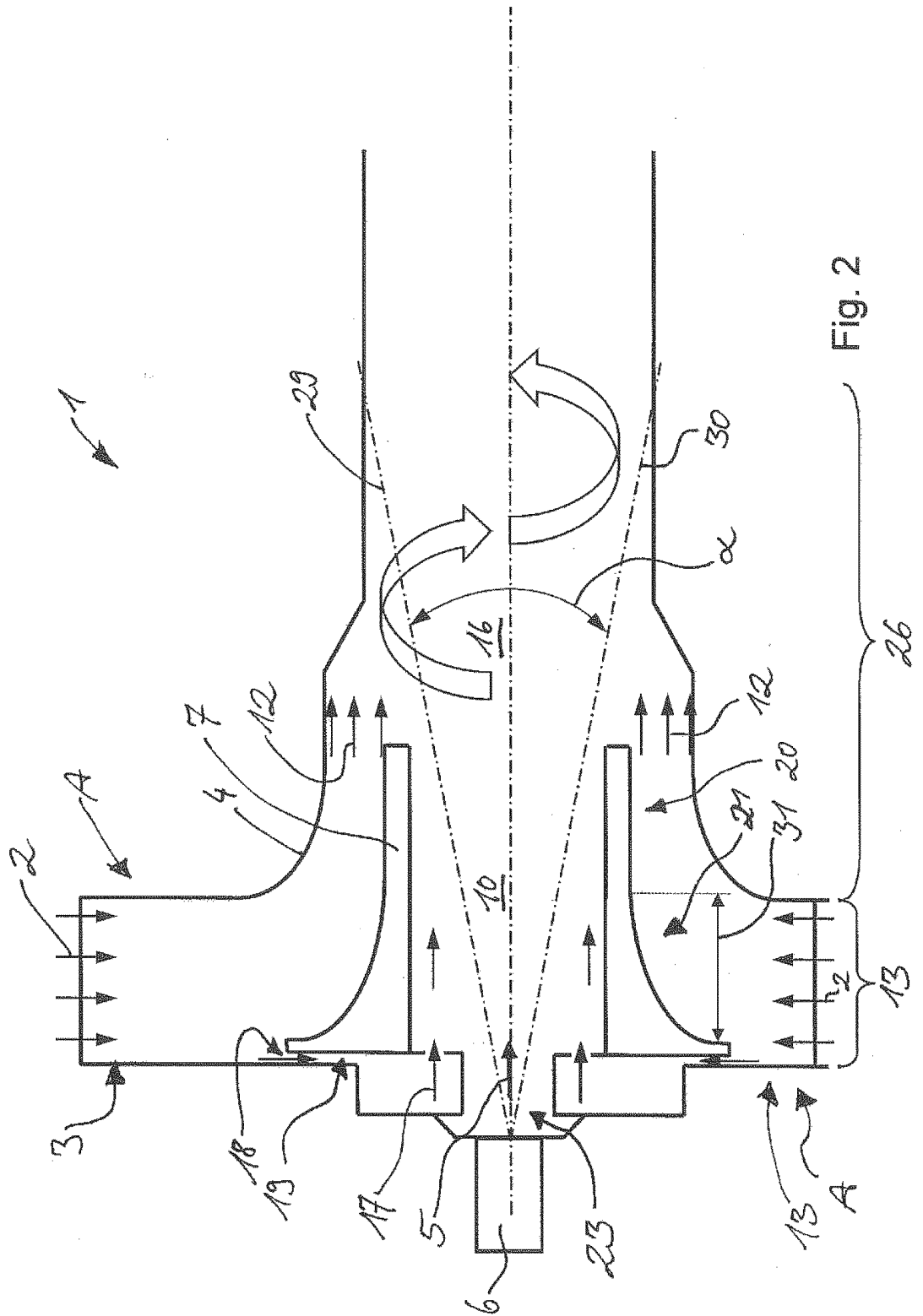
12. Dispositivo de mistura (1) de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que o tubo interno (7) está disposto por filetes dentro do dispositivo de mistura (1) e filetes estão dispostos de preferência exclusivamente no canal de contorno conduzindo o fluxo parcial de gás de descarga (17) da região de entrada para a região de pré-mistura (10).

13. Dispositivo de mistura (1) de acordo com a reivindicação 12, em que ao menos um filete está formado de tal maneira que o fluxo parcial de gás de descarga (17) de passagem pelo filete sofre uma alteração de direção definida, de preferência um desvio em ao menos 10°, sendo particularmente de preferência a geometria dos filetes ao menos semelhante, de modo que o desvio seja viável ao menos semelhante.

14. Dispositivo de mistura de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que o fluxo parcial de gás de descarga (17) partindo da seção transversal de entrada para as aberturas de passagem deve executar um movimento (B) contra a direção de injeção principal (5) e/ou que as aberturas de passagem e/ou o canal de contorno (19) do tubo interno (7) em direção longitudinal estão dispostas mais próximas da instalação de dosagem (6) do que a região da seção transversal de entrada voltada para a instalação de dosagem (6).

15. Dispositivo de mistura de acordo com uma das reivindicações precedentes, em que o tubo interno (7), o elemento condutor (22) e/ou o filete na seção transversal é executado pontualmente simétrico à direção/ao eixo de injeção principal (5) e/ou o tubo interno (7), o elemento condutor (22) e/ou o filete apresenta uma geometria simétrica em rotação, de preferência em torno da direção/eixo de injeção principal (5).





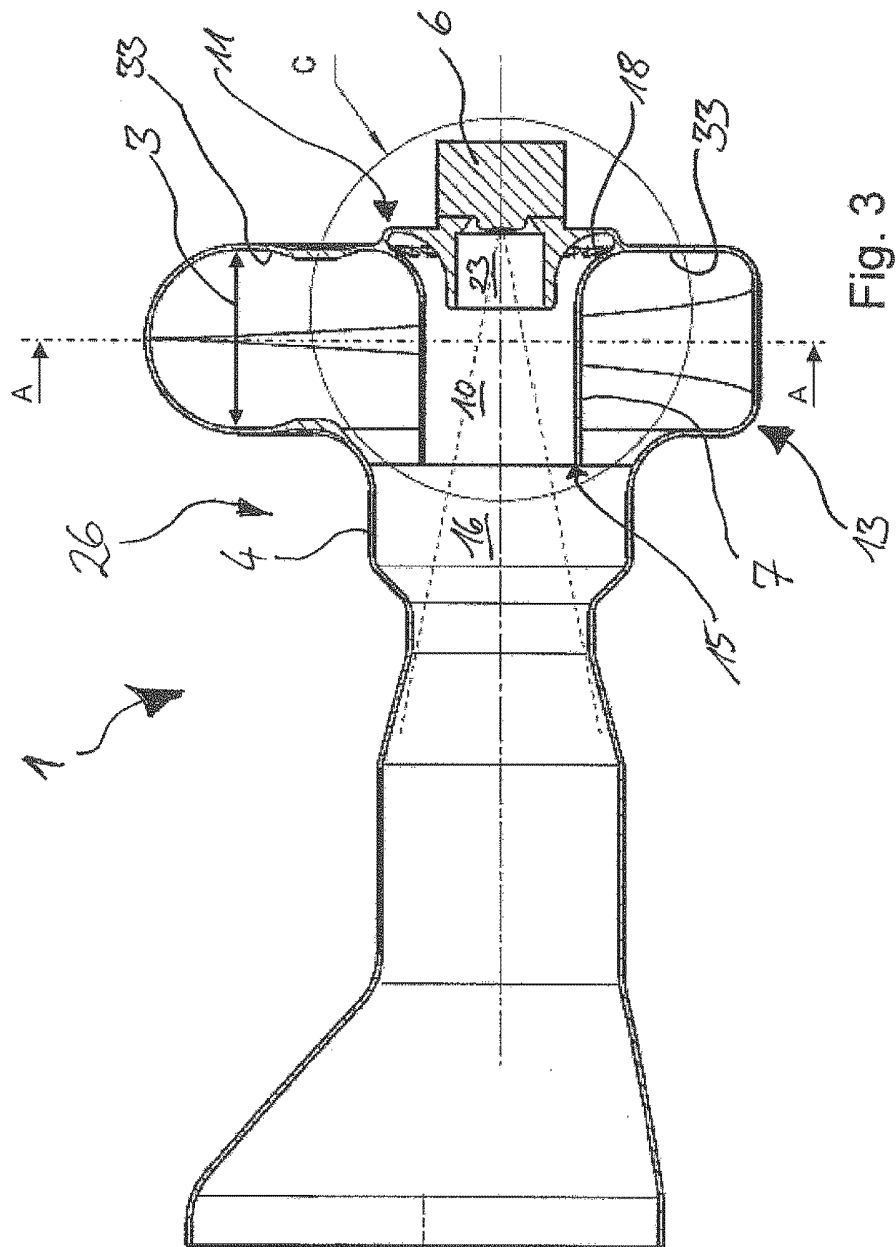
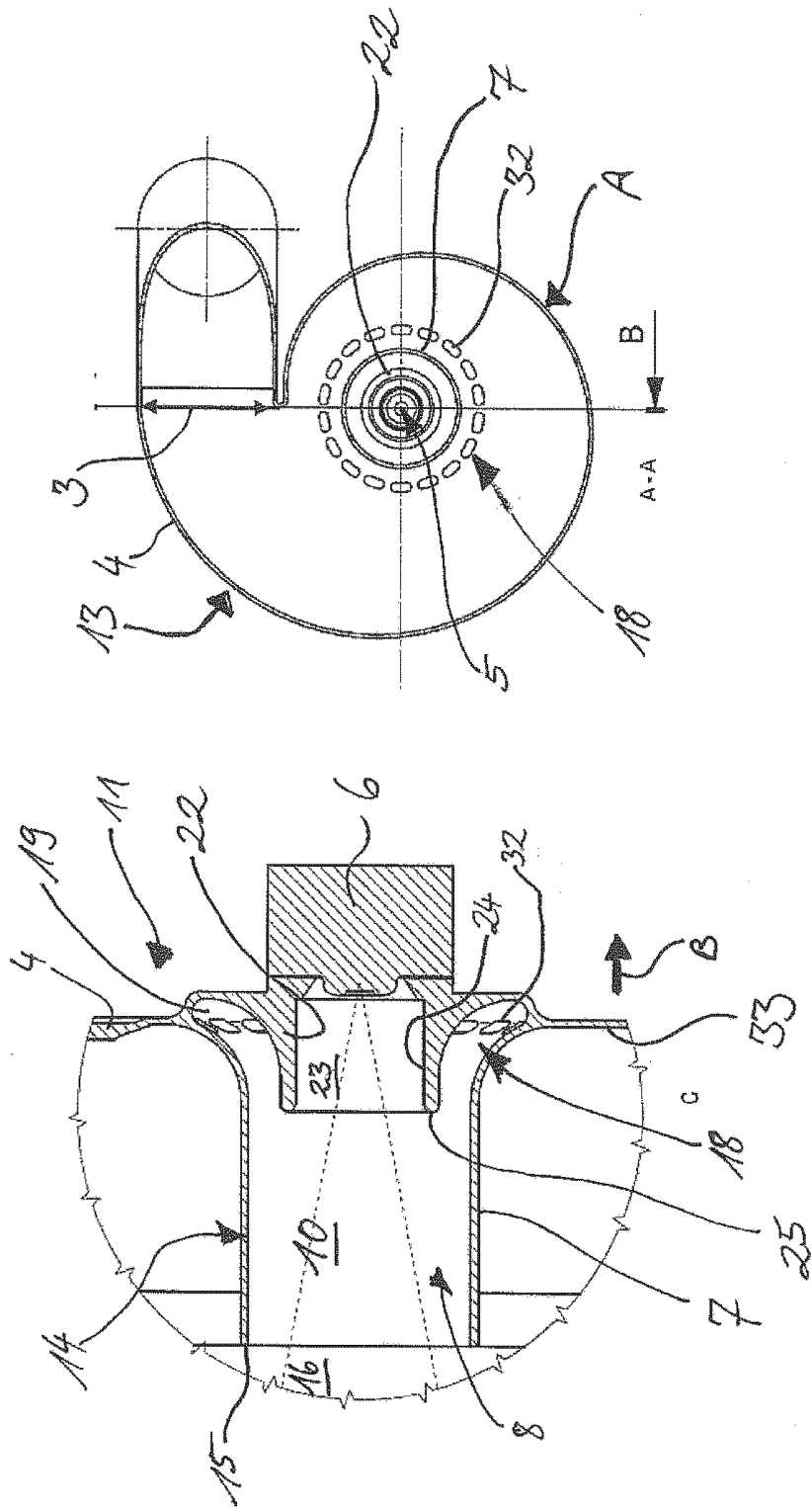


Fig. 3



১০
 ১১
 ১২
 ১৩
 ১৪

4
2
0
23 10/10/10
11

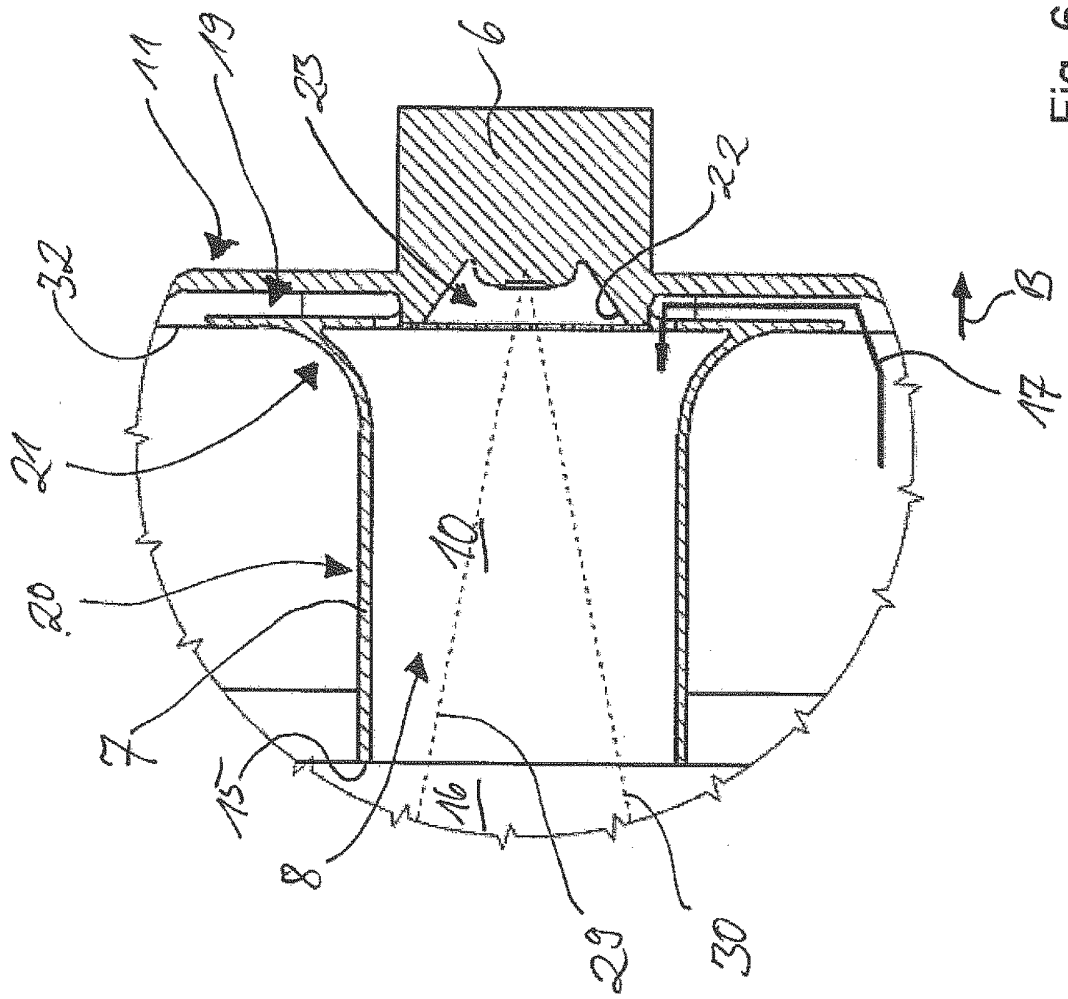


Fig. 6

RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO DE MISTURA PARA TRATAMENTO POSTERIOR DE GASES DE DESCARGA"**.

A presente invenção refere-se a um dispositivo de mistura (1) para tratamento posterior de gases de descarga (2) em um equipamento de gás de descarga de um motor de combustão interna, que compreende um alojamento (4) apresentando uma seção transversal de entrada e um tubo interno (7) disposto dentro do alojamento (4), se estendendo essencialmente paralelo a uma direção de injeção principal (5) de uma instalação de dosagem (6) para adução de um líquido e/ou de uma mistura de líquido/gás, com uma região de pré-mistura (10) executada no interior (8) do tubo interno (7), sendo que o alojamento (4) apresenta um segmento de alojamento (13) em forma de espiral e em um lado frontal (11) do alojamento (4) está disposta a instalação de dosagem (6), sendo que um fluxo principal de gás de descarga (12) é conduzido entre o alojamento (4) e a área lateral exterior (14) do tubo interno (7) e aduzível a uma região de mistura principal (16), e um fluxo parcial de gás de descarga (17) é aduzível por uma passagem de tubo interno (18) a uma região de pré-mistura (10) mais próxima à instalação de dosagem, sendo que o fluxo parcial de gás de descarga (17) desemboca pela região de pré-mistura (10) na região de mistura principal (16) e o fluxo principal de gás de descarga (12) compreende uma fração de volume maior de gás de descarga do que o fluxo parcial de gás de descarga (17).