



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0801258-0 B1



(22) Data do Depósito: 02/05/2008

(45) Data de Concessão: 12/03/2019

(54) Título: PROCESSO PARA A DETERMINAÇÃO DE UM TEOR DE ÁLCOOL NO COMBUSTÍVEL DE UMA MÁQUINA DE COMBUSTÃO INTERNA E USO DO PROCESSO

(51) Int.Cl.: F02D 41/02; F02D 41/30; F02D 43/00.

(30) Prioridade Unionista: 04/05/2007 DE 10 2007 020 959.4.

(73) Titular(es): ROBERT BOSCH GMBH.

(72) Inventor(es): OLIVER MIERSCH-WIEMERS; GEORG MALLEBREIN; JUERGEN PFEIFFER; STEPHAN UHL.

(57) Resumo: PROCESSO PARA A DETERMINAÇÃO DE UM TEOR DE ÁLCOOL. A presente invenção refere-se a um processo para a determinação de um teor de álcool no combustível de uma máquina de combustão interna, na qual o combustível, através de uma alimentação de combustível, através de e uma calha de distribuição de combustível, é levado para cada um dos cilindros da máquina de combustão interna, e o gás de escape da máquina de combustão interna, é removido através de um banco de gás de escape, de um sistema de gases de escape, sendo que o sistema de gases de escape apresenta pelo menos uma sonda de gás de escape, sendo que mudanças atuais do teor de álcool no combustível são averiguadas baseadas em um decurso de sinal, de um sinal lambda da sonda de gás de escape, o qual resulta de uma regulação lambda. Com este processo pode ser reconhecida uma mudança do teor de álcool no combustível, e ser deduzida uma condição inequívoca para uma mudança de combustível. Além disso, com o processo podem ser distingui- das falhas da mistura, de uma composição do combustível, variada depois de um abastecimento.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO PARA A DETERMINAÇÃO DE UM TEOR DE ÁLCOOL NO COMBUSTÍVEL DE UMA MÁQUINA DE COMBUSTÃO INTERNA E USO DO PROCESSO"**.

DESCRIÇÃO

ESTADO DA TÉCNICA

[001] A presente invenção refere-se a um processo para a determinação de um teor de álcool no combustível de uma máquina de combustão interna, na qual o combustível, através de uma alimentação de combustível, através de uma calha de distribuição de combustível, é levado para cada um dos cilindros da máquina de combustão interna, e o gás de escape da máquina de combustão interna é removido através de um banco de gás de escape de um sistema de escapamento, sendo que o sistema de escapamento apresenta pelo menos uma sonda de gás de escapamento.

[002] Máquinas de combustão interna modernas, de acordo com o princípio Otto, são operadas em regra com um combustível contendo hidrocarbonetos, produzido de petróleo, como gasolina ou gasolina super. Alternativamente se utilizam também álcoois como metanol como combustível, produzidos cada vez mais de plantas, por exemplo, de cana-de-açúcar.

[003] Um veículo automóvel, que aceita ambos os tipos de combustível, é chamado como veículo automóvel que se adapta ao combustível, ou também como "Flexible Fuel Vehicle" ou brevemente "Flex-Fuel Vehicle" (FFV) ou Veículo Flex-Power. Este tipo de veículos pode ser operado tanto com gasolina pura, como também com diversos combustíveis similares, como, por exemplo, etanol, bioetanol ou misturas de metanol e gasolina. Etanol puro é denominado como Combustível E100. Em contrapartida, gasolina pura é denominada como combustível E0. Qualquer mistura com xx% de etanol é denomi-

nada como Exx. Combustíveis que contêm álcool, usuais na Europa, no Brasil e nos USA, contêm aproximadamente 75 até 85% álcool (E75 e E85, respectivamente). O resto, 15 até 25%, é gasolina.

[004] Uma vez que álcool em comparação com gasolina apresenta na ocasião da combustão uma proporção estequiométrica significativamente menor (9,0 no lugar de 14,7), então na operação do motor estequiométrica com álcool é necessitada uma quantidade de injeção aumentada. Isso é agravado, uma vez que no tanque de combustível podem ocorrer quaisquer misturas em consequência dos combustíveis adicionalmente abastecidos. Ao mais tardar, quando depois do abastecimento, combustível novo, com outras características, tem chegado na calha de distribuição de combustível, no chamado Fuel Rail, ou respectivamente no sistema de dosagem de combustível da máquina combustão interna, então tem que estar disponível a informação sobre um abastecimento anterior. Um conhecimento exato da proporção de álcool no combustível melhora significativamente as características de condução do veículo, assim como a capacidade de partida a frio.

[005] Por conseguinte, o sistema de gestão do motor dos Flex-Fuel Vehicles tem que adequar a função do motor, especialmente a função de injeção e os campos característicos de injeção, respectivamente, à respectiva proporção de mistura de combustível. Para isso é necessário um reconhecimento seguro da proporção de mistura de combustível que existe no tanque. Neste caso parte-se do fato, que a proporção de mistura no tanque só pode mudar, quando também foi abastecida adicionalmente uma quantidade de combustível. Por conseguinte, em um conceito de Flex-Fuel, o reconhecimento do abastecimento tem um papel fundamental.

[006] É estado da técnica um reconhecimento, que detecta a mudança do nível com o veículo parado (detector de tanque, sinal no borne 15). Um abastecimento com o motor em operação não é reconhe-

cido. Neste caso é desvantajoso, que na ocasião do veículo parado, o nível medido depende muito da posição inclinada do veículo. Um reconhecimento melhorado do abastecimento está descrito em um requerimento paralelo da requerente.

[007] No caso de sistemas de Flex-Fuel atualmente utilizados, a separação de falhas do controle prévio da regulação da mistura, causadas, por exemplo, por dispersões das válvulas de injeção ou de fugas no tubo de admissão, e a utilização de combustível com teor de álcool, representa um grande desafio. Em consequência de uma distinção insuficiente existe a possibilidade, que falhas da mistura são interpretadas erroneamente como proporção de álcool no combustível, e vice-versa.

[008] Por conseguinte, é tarefa da invenção colocar à disposição um processo que permite distinguir mudanças do teor de álcool no combustível, de falhas do controle prévio na ocasião do tratamento da mistura.

PUBLICAÇÃO DA INVENÇÃO

VANTAGENS DA INVENÇÃO

[009] A tarefa é solucionada pelo fato, que mudanças atuais do teor de álcool no combustível são avaliadas baseadas em um decurso de sinal, de um sinal lambda da sonda de gás de escapamento, o qual resulta de uma regulação lambda. Com este processo pode ser reconhecida uma mudança do teor de álcool, por exemplo, de um teor de etanol ou metanol, e ser deduzida uma condição inequívoca para uma mudança de combustível. Além disso, com o processo podem ser distinguidas falhas da mistura, de uma composição do combustível variada depois de um abastecimento. Isso permite poder oferecer um sistema apto ao licenciamento, com respeito às emissões e a diagnose, para mercados com exigências legais severas, por exemplo, Europa e USA.

[0010] Pode ser obtida uma qualidade consideravelmente mais alta no caso da determinação do teor de álcool e no caso da constatação de uma mudança de combustível, respectivamente, quando são avaliadas diferenças de valores lambda individuais por cilindro, de cada um dos cilindros, as quais resultam de uma regulação lambda individual por cilindro. Regulações lambda individuais por cilindro deste gênero são conhecidas do estado da técnica, por exemplo, da DE 19737840 C2, ou da DE 10131179 A1. Em um requerimento ainda não publicado da requerente, se descreve um processo preferido para a regulação individual por cilindro, em uma máquina de combustão interna com vários cilindros.

[0011] Neste caso está previsto que sejam avaliados a mudança temporal do sinal lambda ou o decurso temporal das diferenças de valores lambda individuais por cilindro. Desta maneira, na ocasião de uma mudança de combustível com um teor de álcool alterado, pode ser detectada seguramente a mudança de combustível. É especialmente vantajoso quando em dependência do volume da calha de distribuição de combustível até a válvula de injeção do primeiro cilindro, e do volume do tubo de combustível, e sob consideração dos pontos de funcionamento do motor atuais, como função do número de rotações do motor e da relativa carga ou admissão, respectivamente, dos cilindros, um momento determina, quando o combustível ultimamente abastecido chegue, por exemplo, na válvula de injeção do primeiro cilindro.

[0012] É especialmente vantajoso, quando a avaliação do sinal lambda ou a avaliação do decurso temporal das diferenças de valores lambda individuais por cilindro, de cada um dos cilindros, depois da entrada de um sinal de abastecimento, é iniciada de um reconhecimento de abastecimento separado. Em uma variante preferida, o reconhecimento de abastecimento pode averiguar tanto o aumento do

nível com o veículo automóvel parado, como também com o veículo automóvel em movimento, como está descrito em um requerimento paralelo da requerente.

[0013] Em uma variante do processo preferida está previsto que, partindo da avaliação do decurso de sinal, do sinal lambda, ou partindo da avaliação do decurso temporal das diferenças de valores lambda individuais por cilindro, de cada um dos cilindros, se deduz uma condição para uma mudança de combustível e/ou se determina a grandeza da mudança do teor de álcool no combustível, que pode realizar-se, por exemplo, por meio de comparação dos sinais lambda, por exemplo, com valores de limiar que dependem dos pontos de funcionamento. Em dependência da ordem de grandeza das diferenças de sinal e a ocorrência temporal, pode ser detectada uma mudança de combustível e colocado um respectivo sinal para isso, ou da altura das mudanças de sinal pode ser tirada uma conclusão com respeito ao teor de álcool. Além disso, também é possível que possa ser detectada uma falha da mistura existente, quando, por exemplo, a ocorrência das mudanças de sinal dos sinais lambda, e sua altura de sinal, não coincidem com um modelo de sinal para uma mudança de combustível. Além disso, também é vantajosa a possibilidade de utilizar os modelos de sinal das sondas de gás de escape que ocorrem, para fins de diagnose, com o intuito de reconhecer, por exemplo, uma função falhada de uma sonda de gás de escapamento.

[0014] Quando depois da determinação da mudança do teor de álcool são determinados e memorizados novos valores de adaptação para uma regulação lambda, então com isso pode ser considerada correspondentemente a estequiometria modificada do combustível novo na ocasião da formação da mistura, assim que podem ser ajustadas a função de injeção e os campos característicos de injeção, respectivamente, à nova relação de mistura do combustível. Deste modo

é possível uma regulação lambda ótima, também com características alteradas do combustível.

[0015] Em uma variante preferida do processo está previsto, que antes da avaliação do sinal lambda, ou antes da avaliação do decurso temporal das diferenças de valores lambda individuais por cilindro, de cada um dos cilindros, se realize um equilíbrio com composição do combustível constante e homogênea na calha de distribuição de combustível da máquina de combustão interna e/ou com alimentação de combustível livre de falhas. Com isso pode realizar-se uma padronização dos sinais lambda específicos dos cilindros, para a compensação de tolerâncias e/ou falhas na ocasião da formação da mistura, por exemplo, nas válvulas de injeção. Em seguida, este valor padronizado pode ser memorizado como valor de adaptação não volátil, e desta maneira fica à disposição da regulação lambda.

[0016] Quando antes do processo de avaliação do sinal lambda, se realiza um equilíbrio em um ponto de funcionamento estacionário da máquina de combustão interna, por exemplo, na operação na marcha em vazio da máquina de combustão interna, então se obtém a vantagem, que nenhuma das mudanças dinâmicas prejudicam o processo de equilíbrio. Isso é o caso especialmente durante a operação na marcha em vazio da máquina de combustão interna.

[0017] Quando uma mistura íntima do combustível na calha de distribuição de combustível é reduzida por meio de introdução de um ou vários estranguladores, entre grupos de cilindros ou entre os cilindros individuais na calha de distribuição de combustível, então podem ser detectados adicionalmente com exatidão mais alta dispersões e/ou falhas nas válvulas de injeção dos cilindros individuais. Neste caso pode ser previsto que, por exemplo, no caso de um motor de quatro cilindros, está colocado um estrangulamento na calha de distribuição de combustível entre os cilindros dois e três. Desta maneira pode ser im-

pedida tanto quanto possível a mistura de combustíveis com características diferentes, por exemplo, por meio de pulsação ou outros efeitos de fluxo, assim que não seja prejudicado o processo de avaliação.

[0018] Em uma outra variante preferida pode ser previsto, que para pelo menos um cilindro ou um grupo de cilindros da máquina de combustão interna, por exemplo, para um terceiro e quarto cilindro do motor de quatro cilindros, o volume da calha de distribuição de combustível é aumentado por um volume adicional. Isso tem a vantagem, que os cilindros três e quatro podem ser operados ainda por mais tempo com a relação de mistura ainda constante do combustível antes do processo de abastecimento, e com isso é melhor possível uma separação do combustível de mudança que está chegando. O volume adicional da calha de distribuição de combustível, assim como a parte do volume da calha de distribuição de combustível, que está em ligação direta com o volume adicional, neste caso tem que ser projetado de tal maneira, que o volume total desta seção da calha de distribuição de combustível fique em relação com o consumo momentâneo durante o equilíbrio, por exemplo, com o consumo durante a operação na marcha em vazio, assim que se torna possível uma resolução significativa do sinal lambda, que muda em termos temporais.

[0019] Em uma utilização preferida está previsto que o processo com as variantes acima descritas seja utilizado no caso de máquinas de combustão interna, que podem ser operadas com um combustível com teor de álcool que varia, como é o caso no Flex-Fuel Vehicle (FFV), e que apresentam uma injeção de combustível no coletor de admissão ou uma injeção direta de combustível.

DESCRIÇÃO BREVE DOS DESENHOS

[0020] Em seguida, a invenção será explicada mais detalhadamente através dos exemplos de execução, representados nas figuras. Mostram:

a figura 1 uma máquina de combustão interna como ambiente técnico do processo de acordo com a invenção,

a figura 2 um organograma do processo, em representação esquemática.

FORMAS DE EXECUÇÃO DA INVENÇÃO

[0021] A figura 1, mostra em representação esquemática o ambiente técnico, no qual se utiliza o processo de acordo com a invenção. Está representado uma máquina de combustão interna 1, que apresenta um bloco do motor 20, o qual, no exemplo mostrado, apresenta quatro cilindros 21 a 24, sendo que os gases de escape destes quatro cilindros 21 a 24, são reunidos em um sistema de gás de escape 30, em uma banco de gás de escape 31, e são removidos para um sistema de sistema de tratamento posterior dos gases de escape.

[0022] Como se observa na figura 1, é usual que dentro do sistema de escapamento 30, como sistema de tratamento posterior dos gases de escape está previsto pelo menos um catalisador 34, antes do qual, em direção da corrente do gás de escape no canal do gás de escape, está disposta cada vez pelo menos uma sonda de gás de escapamento 32, com as quais pode ser determinado um valor lambda. Como sinal de saída das sondas de gás de escape 32, a sonda de gás de escapamento 32 fornece um sinal lambda 33, que está levado para uma unidade de avaliação 50. Sobre a unidade de avaliação 50, pode ser conectado no lado de entrada adicionalmente ainda um sinal de abastecimento 14, o qual é derivado de um reconhecimento de abastecimento separado, aqui não representado.

[0023] O abastecimento de combustível da máquina de combustão interna 1, se realiza por meio de uma alimentação de combustível 10, (por exemplo, uma bomba de combustível), que leva o combustível para uma calha de distribuição de combustível 11 (Fuel Rail). No caso da utilização do processo de acordo com a invenção, a alimentação do

combustível está projetada como "returnless", isto é, a calha de distribuição de combustível 11, não dispõe de nenhuma tubulação de retorno para o tanque.

[0024] Quando se realiza um abastecimento com um outro combustível que aquele contido no tanque, então, depois de um tempo que depende do volume da alimentação do combustível e do ponto de funcionamento da máquina de combustão interna, o combustível com as características mudadas vai chegar inicialmente na calha de distribuição de combustível 11, e em seguida sucessivamente nos cilindros um 21, depois no cilindro dois 22, e depois no cilindro três 23, e depois finalmente no cilindro quatro 24, os quais são alimentados com combustível pela calha de distribuição de combustível 11. Na chegada do combustível de mudança, o qual em dependência de sua composição também dispõe de uma outra estequiometria, então se ajusta localmente em primeiro lugar no cilindro um 21, um outro valor λ . Com retardação temporal seguem então as mudanças do valor λ nos outros cilindros 22...24. Estas mudanças podem ser avaliadas baseadas na regulação λ . Em uma forma de execução preferida, a avaliação se realiza de valores λ específicos dos cilindros, que resultam de uma regulação λ individual por cilindro. Em seguida, estas retardações temporais podem ser avaliadas, por exemplo, na unidade de avaliação 50.

[0025] Entre ambos os primeiros cilindros 21, 22, e os cilindros três e quatro 23, 24, pode, como representado na figura 1, pode ser previsto de maneira opcional um estrangulador 12, na calha de distribuição de combustível 11, sendo que tem que ser considerada a sequência de ignição dos cilindros 21 a 24. O estrangulador 12, pode ser configurado, por exemplo, como chapa perfurada na calha de distribuição de combustível 11, e impede uma mistura rápida do combustível novo com as características alteradas com o combustível ainda exis-

tente na calha de distribuição de combustível 11, em consequência de pulsação ou outros efeitos de fluxo. De maneira ideal, a propagação do combustível de mudança ocorre sucessivamente em direção do fluxo na calha de distribuição de combustível 11. De maneira opcional, podem ser previstos outros estrangulamentos 13, na calha de distribuição de combustível 11, entre o primeiro e segundo cilindro 21, 22, e adicionalmente entre o terceiro e o quarto cilindro 23, 24.

[0026] Um alargamento opcional em termos construtivos representa a configuração de um volume adicional 15, ao longo da calha de distribuição de combustível 11, para um par de cilindros, no exemplo mostrado para o cilindro três e quatro 23, 24.

[0027] A figura 2, mostra um organograma do processo de acordo com a invenção, como componente da unidade de avaliação 50.

[0028] No caso da funcionalidade de acordo com a invenção, trata-se de um processo que não decorre de maneira contínua. Depois da partida 51, a ativação só ocorre, quando foi constatado um abastecimento do veículo com uma interrogação abastecimento 52. Quando isso sucede, então o sistema de avaliação é ativado de tal maneira, que eventualmente tenha ocorrido uma mudança da composição do combustível, que se encontra no tanque do veículo. Em uma unidade de cálculo 53, em dependência do volume da calha de distribuição de combustível 11, até a válvula de injeção do primeiro cilindro 21, e do volume do tubo de combustível e sob consideração dos pontos de funcionamento do motor atuais, como função do número de rotações do motor e da relativa carga ou admissão, respectivamente, do cilindro, por integração da quantidade de injeção, determina-se o momento, quando o combustível ultimamente abastecido chegue, por exemplo, na válvula de injeção do primeiro cilindro 21.

[0029] Em seguida se realiza em uma unidade de avaliação de sinal lambda 54, uma avaliação do sinal lambda 33, da sonda de gás

de escapamento 32, dentro do banco de gás de escape 31, na ocasião da chegada esperada do combustível alterado nas válvulas de injeção. Isso ocorre sob consideração da sequência de ignição da máquina de combustão interna 1. Em uma variante do processo preferida se realiza com uma regulação lambda individual por cilindro a avaliação de maneira específica por cilindro.

[0030] Antes foi executada em uma unidade de padronização 58, uma padronização do sinal lambda 33, e foi memorizada como valor de adaptação não volátil.

[0031] Para a formação destes valores padronizados pressupõem-se como condições iniciais 40, uma relação de mistura constante 43 no tanque, assim como também uma alimentação de combustível sem falhas 41. Adicionalmente pode ser vantajoso utilizar um ponto de funcionamento estacionário 42, como referência para a padronização. Em uma variante pode ser utilizado para isso, por exemplo, a marcha em vazio da máquina de combustão interna 1.

[0032] Assim que o sinal lambda 33, do banco de gás de escape 31 ou, respectivamente, os sinais lambda para cada um dos cilindros 21 a 24, ultrapassam um limiar que pode ser determinado, o que se realiza por meio de uma interrogação sinal lambda 55, então o sistema reconhece um abastecimento com um combustível com características alternadas. Se isso é o caso, então na unidade de avaliação 56, é colocada uma condição de estado para um "combustível de mudança no sistema" reconhecido. Neste caso tem que ser considerada a sequência de ignição e a direção, na qual o novo combustível escoar através do sistema.

[0033] Assim que existe a condição "combustível de mudança no sistema", então ocorre em uma unidade de cálculo e de memória seguinte 57, uma fixação dos valores de adaptação da regulação lambda. As mudanças agora ocorrentes da estequiometria na formação da

mistura são memorizadas no sistema como novo valor do álcool, e são utilizadas para o ajuste da quantidade de injeção.

[0034] O processo de avaliação chega então para o final 59, e pode ser iniciado novamente na ocasião da ocorrência de um novo sinal de abastecimento 14.

[0035] O processo descrito pode ser realizado como solução de Software e/ou de Hardware, e ser pelo menos parte da gestão de motor superiora. O processo pode ser utilizado tanto em motores com injeção de tubo de admissão (SRE), como também em motores com injeção direta de gasolina (BDE).

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a determinação de um teor de álcool no combustível de uma máquina de combustão interna (1), na qual o combustível, através de uma alimentação de combustível (10) através de uma calha de distribuição de combustível (11), é levado para cada um dos cilindros (21 a 24) da máquina de combustão interna (1) e o gás de escape da máquina de combustão interna (1) é removido através de um banco de gás de escape (31) de um sistema de escapamento (30), sendo que o sistema de escapamento (30) apresenta pelo menos uma sonda de gás de escapamento (32) e onde mudanças atuais do teor de álcool no combustível são avaliadas baseadas em um decurso de sinal de um sinal lambda (33) da sonda de gás de escapamento (32), o qual resulta de uma regulação lambda, caracterizado pelo fato de que partindo da avaliação do decurso de sinal do sinal lambda (33) é deduzida uma condição para uma mudança de combustível e é determinada a grandeza da mudança do teor de álcool no combustível.

2. Processo para a determinação de um teor de álcool no combustível de uma máquina de combustão interna (1), na qual o combustível, através de uma alimentação de combustível (10) através de uma calha de distribuição de combustível (11), é levado para cada um dos cilindros (21 a 24) da máquina de combustão interna (1) e o gás de escape da máquina de combustão interna (1) é removido através de um banco de gás de escape (31) de um sistema de escapamento (30), sendo que o sistema de escapamento (30) apresenta pelo menos uma sonda de gás de escapamento (32), caracterizado pelo fato de que diferenças de valores lambda individuais por cilindro de cada um dos cilindros (21 a 24), as quais resultam de uma regulação lambda individual por cilindro, são avaliadas e que partindo da avaliação do decurso temporal das diferenças de valores lambda individuais

por cilindro, de cada um dos cilindros (21 a 24), é deduzida uma condição para uma mudança de combustível e é determinada a grandeza da mudança do teor de álcool no combustível.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as mudanças temporais do sinal lambda (33) são avaliadas.

4. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 3, caracterizado pelo fato de que a avaliação do sinal lambda (33) é iniciada depois da entrada de um sinal de abastecimento (14) de um reconhecimento de abastecimento separado.

5. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a avaliação do decurso temporal das diferenças de valores lambda individuais por cilindro, de cada um dos cilindros (21 a 24), é iniciada depois da entrada de um sinal de abastecimento (14) de um reconhecimento de abastecimento separado.

6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que depois da determinação da mudança do teor de álcool são determinados e memorizados novos valores de adaptação para uma regulação lambda.

7. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que antes da avaliação do sinal lambda (33) é realizado um equilíbrio com composição do combustível constante e homogênea na calha de distribuição de combustível (11) da máquina de combustão interna (1) e/ou com alimentação de combustível (10) livre de falhas.

8. Processo de acordo com a reivindicação 2 ou 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que antes da avaliação do decurso temporal das diferenças de valores lambda individuais por cilindro, de cada um dos cilindros (21 a 24), é realizado um equilíbrio com composição do combustível constante e homogênea na calha de distribuição de com-

bustível (11) da máquina de combustão interna (1) e/ou com alimentação de combustível (10) livre de falhas.

9. Processo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o equilíbrio é executado em um ponto de funcionamento estacionário da máquina de combustão interna (1).

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que uma mistura íntima do combustível na calha de distribuição de combustível (11) é reduzida por meio da introdução de um ou vários estranguladores (12, 13) entre grupos de cilindros ou entre os cilindros individuais (21 a 24) na calha de distribuição de combustível (11).

11. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que, para pelo menos um cilindro ou um grupo de cilindros (23, 24) da máquina de combustão interna (1), é aumentado o volume da calha de distribuição de combustível (11) por meio de um volume adicional (15).

12. Uso do processo, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que pode ser realizado em máquinas de combustão interna (1) que são operadas com um combustível com teor de álcool que varia e que apresentam uma injeção de combustível no coletor de admissão ou uma injeção direta de combustível.

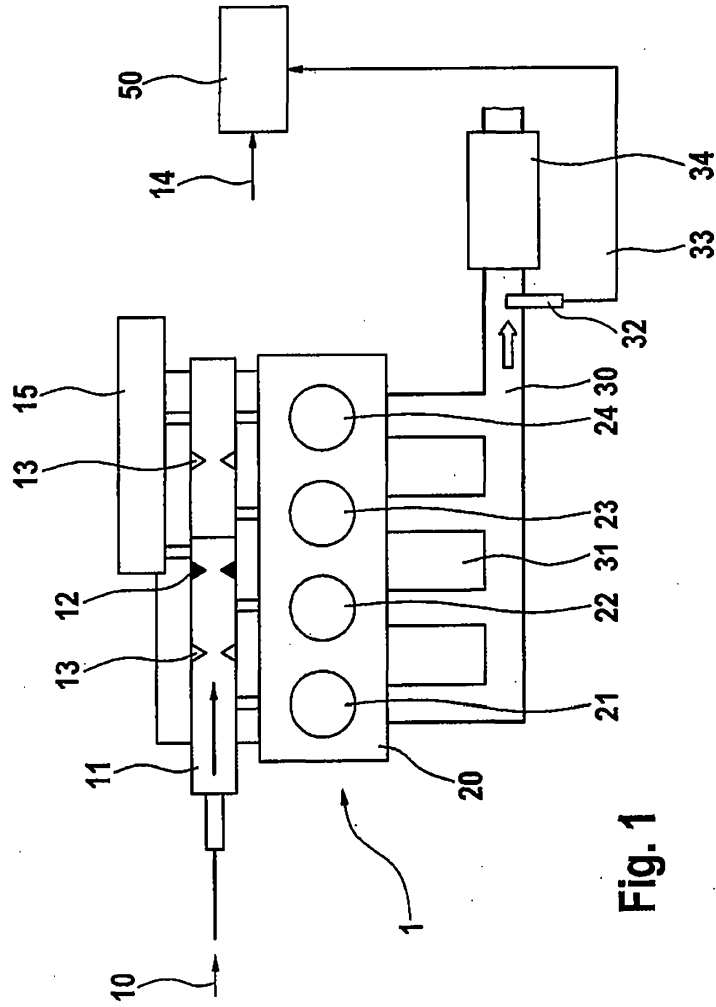


Fig. 1

21

22

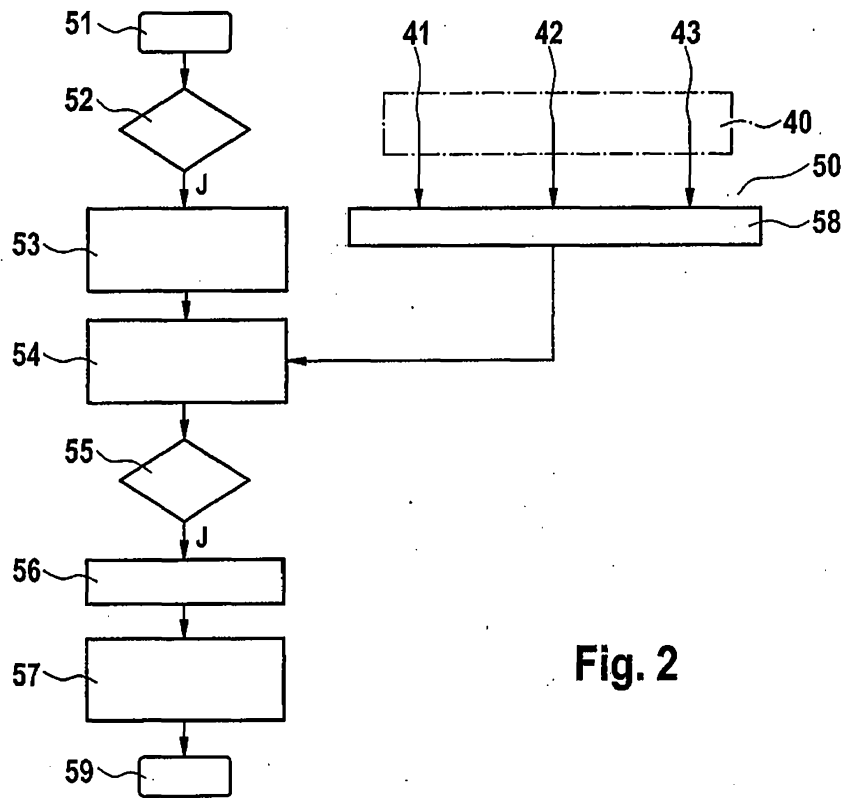


Fig. 2