

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040666**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента

2022.07.13

(21) Номер заявки

202092163

(22) Дата подачи заявки

2019.05.06

(51) Int. Cl. **B01F 3/04** (2006.01)

B01F 5/04 (2006.01)

B01F 5/06 (2006.01)

F01N 3/20 (2006.01)

F01N 3/28 (2006.01)

F01N 13/02 (2010.01)

(54) **КОМПАКТНАЯ СИСТЕМА СМЕШИВАНИЯ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ**

(31) **18171059.1**

(32) **2018.05.07**

(33) **EP**

(43) **2021.03.31**

(86) **PCT/EP2019/061541**

(87) **WO 2019/215081 2019.11.14**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

ДИНЕКС А/С (DK)

(72) Изобретатель:

**Андерсен Каспер Стин, Бебе Джим
Элькьер, Ранават Махипат Балвант,
Майнцхузен Пер (DK)**

(74) Представитель:

Нилова М.И. (RU)

(56) **DE-A1-102009036511**

EP-A1-2843306

US-A1-2008307780

WO-A1-2017215460

DE-A1-102008029809

EP-A1-2732869

(57) Изобретение относится к устройству для испарения распыленной жидкости и последующего смешивания с выхлопными газами двигателя внутреннего сгорания, содержащему корпус, задающий продольную ось, причем устройство содержит: а) выпуск для выхлопных газов, б) выпуск для выхлопных газов, с) устройство для направления потока, расположенное внутри корпуса, d) устройство для отклонения потока, предназначенное для отклонения потока газа, выходящего из устройства для направления потока, e) зону перенаправления, предназначенную для перенаправления потока, выходящего от устройства для отклонения, к выпуску, причем устройство для направления потока также содержит перепускное отверстие, устанавливающее сообщение по текучей среде между зоной выше по потоку от устройства для направления потока и зоной перенаправления.

B1

040666

040666

B1

Область техники

Изобретение относится к устройству для испарения распыленной жидкости и последующего смешивания с выхлопными газами двигателя внутреннего сгорания. Кроме того, изобретение относится к системе последующей обработки выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания, в который встроено указанное устройство. Настоящее изобретение также относится к транспортному средству, содержащему устройство по настоящему изобретению, а также систему последующей обработки. Настоящее изобретение также относится к применению устройства по настоящему изобретению для испарения распыленной жидкости и последующего смешивания с выхлопными газами двигателя внутреннего сгорания.

Уровень техники

Достижение эффективного испарения водного раствора мочевины, поступающего из дозирующих модулей, гомогенного смешивания образующихся продуктов-восстановителей, таких как аммиак, с выхлопным газом, и последующего гомогенного распределения по каталитическим компонентам является известной проблемой в области систем последующей обработки выхлопных газов. Предложено несколько изобретений для решения указанной проблемы вкюпе со сведением к минимуму риска отложения мочевины, минимизированием противодавления и минимизированием необходимого пространства. Системы последующей обработки выхлопных газов, содержащие системы избирательного каталитического восстановления (SCR), могут быть включены ниже по потоку от двигателя внутреннего сгорания для удаления или уменьшения выбросов оксидов азота (NOx), поступающих из двигателя. Системы SCR включают введение восстановителя в поток выхлопных газов. Смесители добавляют для содействия смешиванию восстановителя в потоке выхлопных газов. Тщательное смешивание может способствовать улучшению производительности путем обеспечения гомогенного распределения восстановителя, что позволяет каталитическим реакциям протекать равномерно по поперечному сечению катализатора, что сводит к минимуму проскок аммиака и объем выброса Nox. US 2010139258 относится к системам смешивания выхлопных газов и, в частности, к системам смешивания для систем SCR.

Сущность изобретения

Изобретение решает многие из проблем, связанных с системами смешивания для систем последующей обработки, известными из уровня техники, но при этом отличается от существующих систем смешивания. В результате обеспечена компактная система смешивания, отвечающая функциональным требованиям и также являющаяся простой в изготовлении, которая может быть использована с множеством дозирующих модулей различных типов, как с осевым, так и радиальным дозированием, и с несколькими дозирующими модулями, и может быть масштабирована для соответствия катализаторам различных диаметров. Настоящее изобретение относится к инновационной компактной системе смешивания выхлопных газов, представляющей собой часть системы последующей обработки выхлопных газов транспортного средства. В системе последующей обработки токсичные выхлопные газы из двигателей транспортного средства проходят через катализатор окисления, такой как дизельный катализатор окисления (DOC), и/или сажевый фильтр, такой как дизельный сажевый фильтр (DPF), а затем проходят в компактную систему смешивания выхлопных газов по настоящему изобретению.

Обычно система смешивания испаряет водный раствор мочевины в восстановитель (аммиак) и тщательно смешивает восстановитель с выхлопным газом на небольшом расстоянии. Система распределяет смесь выхлопных газов и восстановителя по поверхности катализатора избирательного каталитического восстановления (SCR) или катализатора SCR на фильтре для восстановления NOx до безвредных азота и воды. При этом водный раствор мочевины под давлением вносят в систему смешивания посредством дозирующего модуля восстановителя с образованием струи распыленной жидкости, которой дают возможность полностью развиться до момента контакта с металлическими деталями. Целью настоящего изобретения является обеспечение устройства для испарения распыленной жидкости и последующего смешивания с выхлопными газами двигателя внутреннего сгорания, причем устройство содержит корпус, задающий продольную ось, и содержит:

- a) впуск для выхлопных газов,
- b) выпуск для выхлопных газов,
- c) устройство для направления потока, расположенное внутри корпуса,
- d) устройство для отклонения потока, предназначенное для отклонения потока газа, выходящего из устройства для направления потока, и
- e) зону перенаправления, предназначенную для перенаправления потока, выходящего от устройства для отклонения, к выпуску,

причем устройство отличается тем, что устройство для направления потока также содержит перепускное отверстие, устанавливающее сообщение по текучей среде между зоной выше по потоку от устройства для направления потока и зоной перенаправления.

В одном варианте реализации устройство для направления потока содержит сопло для направления выхлопных газов к устройству для отклонения потока. В другом варианте реализации устройство для направления потока содержит сопло для направления выхлопных газов и капель жидкости к устройству для отклонения потока.

Еще в одном варианте реализации устройство для направления потока содержит множество на-

правляющих лопаток для рессеяния потока к устройству для отклонения потока. В другом варианте реализации устройство для направления потока содержит множество направляющих лопаток для рессеяния потока к устройству для отклонения потока, а также для содействия испарению капель жидкости.

Еще в одном варианте реализации устройство для направления потока содержит множество перепускных отверстий, расположенных по периметру устройства для направления потока.

В другом варианте реализации устройство для отклонения потока выполнено с возможностью отклонения потока по существу в обратном направлении.

Еще в одном варианте реализации устройство для отклонения потока содержит конический выступ в центре устройства.

В другом варианте реализации устройство по настоящему изобретению содержит закручивающую перегородку, расположенную в зоне перенаправления и прикрепленную к устройству для отклонения потока, в частности к внешней части устройства для отклонения потока. Обычно закручивающая перегородка также содержит отверстия и/или закручивающие лопатки. Предпочтительно, закручивающая перегородка также прикреплена к корпусу.

Еще в одном варианте реализации перепускное отверстие и закручивающая перегородка обращены друг к другу. Обычно закручивающая перегородка расположена между коническим выступом и перепускным отверстием. Вышеуказанное справедливо при рассмотрении со стороны поперечного сечения корпуса, в котором выпуск задает один конец, а выпуск задает другой конец, а устройство для направления потока и устройство для отклонения расположены между указанными концами.

Еще в одном варианте реализации устройство по изобретению содержит дозировочный модуль для введения жидкости в выхлопные газы, расположенный между впуском для выхлопных газов и устройством для направления потока. Обычно дозировочный модуль представляет собой механическую форсунку. В другом варианте дозировочный модуль представляет собой пневматическую форсунку.

Еще в одном варианте реализации дозировочный модуль расположен аксиально относительно продольной оси корпуса. В другом варианте реализации дозировочный модуль расположен радиально относительно продольной оси корпуса.

Еще в одном варианте реализации дозировочный модуль также содержит насадку для защиты впрыска.

Еще в одном варианте реализации устройство по настоящему изобретению содержит по меньшей мере один дополнительный дозировочный модуль. Обычно могут быть выполнены 2 или более дозировочных модулей, например 2, причем один модуль может быть расположен аксиально, а другой может быть расположен радиально.

Во втором аспекте настоящее изобретение относится к системе последующей обработки выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания, отличающейся тем, что она содержит по меньшей мере одно устройство по настоящему изобретению, а также по любому из указанных вариантов реализации.

В одном варианте реализации второго аспекта система последующей обработки также содержит сажевый фильтр. Обычно указанный фильтр представляет собой фильтр DPF.

В другом варианте реализации второго аспекта система последующей обработки также содержит катализатор SCR. Обычно катализатор SCR выполнен на фильтре.

Еще в одном варианте реализации второго аспекта система последующей обработки дополнительно содержит катализатор окисления, такой как DOC.

Еще в одном варианте реализации второго аспекта система последующей обработки также содержит катализатор проскока аммиака.

Еще в одном варианте реализации второго аспекта система доочистки выполнена линейным образом. В альтернативном варианте система последующей обработки может быть выполнена по принципу обратного переключения.

В третьем аспекте настоящее изобретение относится к применению по меньшей мере одного устройства по настоящему изобретению, а также любого из указанных вариантов реализации, для испарения распыляемой жидкости и последующего смешивания с выхлопными газами двигателя внутреннего сгорания.

В одном варианте реализации двигатель внутреннего сгорания представляет собой дизельный двигатель.

В другом варианте реализации двигатель внутреннего сгорания представляет собой двигатель Отто.

Еще в одном варианте реализации двигатель внутреннего сгорания представляет собой двигатель Аткинсона.

В четвертом аспекте настоящее изобретение относится к транспортному средству, отличающемуся тем, что оно содержит систему последующей обработки по настоящему изобретению, а также любой из указанных вариантов реализации.

В одном варианте реализации транспортное средство приводится в действие дизельным двигателем.

В другом варианте реализации транспортное средство приводится в действие двигателем Отто.

Еще в одном варианте реализации транспортное средство приводится в действие двигателем Аткинсона.

Еще в одном аспекте настоящее изобретение относится к применению по меньшей мере одного устройства по настоящему изобретению, а также любого из указанных вариантов реализации, в области построения системы последующей обработки выхлопного газа.

Дополнительные задачи и преимущества настоящего изобретения очевидны из нижеприведенного описания и формулы изобретения.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показана система последующей обработки, включающая устройство по настоящему изобретению для испарения распыляемой жидкости и последующего смешивания с выхлопными газами двигателя внутреннего сгорания;

на фиг. 2 - система последующей обработки по фиг. 1;

на фиг. 3 - трехмерный вид в поперечном сечении варианта реализации устройства для смешивания по настоящему изобретению;

на фиг. 4 - вид в поперечном сечении устройства для смешивания по настоящему изобретению;

на фиг. 5 - вид с разнесением частей корпуса и деталей внутри корпуса варианта реализации устройства по настоящему изобретению;

на фиг. 6 - вариант реализации устройства для направления потока с перепускными отверстиями;

на фиг. 7 - вариант реализации устройства для отклонения потока с закручивающей перегородкой.

Подробное описание изобретения

Изобретение обладает множеством преимуществ в широком контексте, а также дополнительными преимуществами согласно аспектам вариантов реализации.

Достижение эффективного испарения водного раствора мочевины, поступающего из дозирующих модулей, гомогенного смешивания образующихся продуктов-восстановителей, таких как аммиак, с выхлопным газом, и последующего гомогенного распределения по каталитическим компонентам является известной проблемой в области, к которой относится изобретение. Предложено несколько известных из уровня техники устройств для решения указанной проблемы вкпе со сведением к минимуму риска отложений мочевины, минимизированием противодействия и минимизированием необходимого пространства.

Изобретение решает все вышеперечисленные проблемы, но при этом отличается от существующих устройств. В результате обеспечена компактная система смешивания, отвечающая функциональным требованиям и также являющаяся простой в изготовлении, которая может быть использована с множеством дозирующих модулей, как с осевым, так и радиальным дозированием, и с несколькими дозирующими модулями, и может быть масштабирована для соответствия катализаторам различных диаметров. Другое преимущество настоящего изобретения заключается в возможности использования нескольких устройств для смешивания, выполненных последовательно. Отверстия для частичного перепуска потока в устройстве для направления потока содействуют обязательному реверсированию потока. В случае наличия устройства для направления потока с принимающими поток перфорациями после введения, указанная конфигурация обеспечивает возможность полного развития струи распыленной жидкости до момента контакта с металлическими деталями. Лопатки в устройстве для направления потока предназначены для рассеяния потока и испарения жидкости. В случае наличия закручивающей перегородки на устройстве для отклонения потока она решает проблему наличия зоны низкого давления за устройством. Закручивающая перегородка передает тепло от выхлопного газа к устройству для отклонения потока, что сводит к минимуму образование отложений. Введение может быть осуществлено в осевом и радиальном направлении (на чертежах показано радиальное). Указанное введение обеспечивает возможность реализации множества различных положений дозирующего модуля с множеством различных впусков для выхлопных газов, а также позволяет использовать множество различных дозирующих блоков с каплями разных размеров. При использовании пневматической дозирующей системы на сопле может быть выполнено дополнительное устройство, такое как насадка для защиты впрыска дозирующего модуля.

Используемый в настоящем документе термин "жидкость" относится к жидкости, подходящей для образования восстановителя, восстанавливающего токсичные газы, такой как DEF (жидкость для выхлопных газов дизельного двигателя) и водный раствор мочевины.

Используемый в настоящем документе термин "продольная ось" относится к воображаемой оси внутри корпуса, задающей ориентацию корпуса для потока выхлопных газов и расположение устройства для направления потока и устройства для отклонения потока.

Термин "зона перенаправления", используемый в настоящем документе в контексте перенаправления потока, проходящего от устройства для отклонения к выпуску, относится к зоне, образованной стенкой корпуса, устройством для направления потока и устройством для отклонения потока, и также обозначенной на фиг. 4 позицией (24).

Используемый в настоящем документе термин "перепускное отверстие" относится к отверстиям любого размера при условии, что их размер достаточен для содействия необходимому реверсированию потока, таким как круглые, многоугольные или другие отверстия. Отверстия устанавливают сообщение по текучей среде между зоной выше по потоку от устройства для направления потока и зоной перенаправления, что позволяет потоку проходить мимо устройства для отклонения и лопаток. Термин "флюид" относится к жидкости и газу, и охватывает жидкость, газ, а также смеси жидкости и газа.

Используемый в настоящем документе термин "сопло" относится к короткой трубке с конусом или сужением, используемой (как на шланге) для ускорения или направления потока флюида. Термин "сопло" подразумевает, что устройство для направления потока содержит сужение.

Согласно настоящему документу устройство для направления потока содержит множество направляющих лопаток для рессеяния потока к устройству для отклонения потока. Под термином "множество" понимают 2 или более лопаток, расположенных внутри устройства для направления потока, и обычно 1-5 направляющих лопаток, например 3 направляющие лопатки. В зависимости от их размеров могут быть предусмотрены дополнительные направляющие лопатки.

Согласно настоящему документу устройство для направления потока содержит множество перепускных отверстий, расположенных по периметру устройства для направления потока. Под термином "множество" понимают 2 или более отверстий, обычно 15-30 отверстий, например 20-25 отверстий. В зависимости от их размеров могут быть предусмотрены дополнительные отверстия.

Используемый в настоящем документе термин "закручивающаяся перегородка" относится к стенке с отверстием, имеющей закручивающую лопатку для обеспечения завихрения газов. Подобные перегородки обычно имеют форму колец, и один вариант их реализации показан на фиг. 7.

Ниже способ и устройство по настоящему изобретению описаны более подробно со ссылкой на сопроводительные чертежи (фиг. 1-7). На чертежах показан один способ реализации настоящего изобретения, который не следует считать каким-либо образом ограничивающим настоящее изобретение.

Лопатки (9) устройства для направления потока собирают в устройство (8) для направления потока путем сварки, пайки или любого другого способа надежного крепления, известного специалисту в области техники. Устройство (8) для направления потока с отверстиями (10) устройства для направления потока может быть изготовлено путем прессования, глубокой вытяжки, штамповки или любым другим способом обработки металла, известным специалисту в области техники. Устройство для направления потока с лопатками собирают с обеспечением требуемого положения и с корпусом путем сварки, пайки или любого другого способа надежного крепления, известного специалисту в области техники.

Устройство (11) для отклонения потока может быть изготовлено путем глубокой вытяжки, токарной вытяжки или любым другим способом формования металлов, известным специалисту в области техники. Закручивающаяся перегородка (12) может быть изготовлена в виде цельной детали путем прессования и штамповки. Закручивающаяся перегородка (12) прикреплена к устройству (11) для отклонения потока и корпусу (16) путем сварки, пайки или любого другого способа надежного крепления, известного специалисту в данной области техники.

Корпус (16) может быть изготовлен путем прокатки листового металла, сварки или пайки шва и формирования концов. Насадка (22) для защиты впрыска может быть изготовлена путем прокатки предварительно вырезанной заготовки из листового металла и сварки.

Используемый материал может представлять собой нержавеющей сталь с низким тепловым расширением, устойчивостью к коррозии мочевиной и хорошей формуемостью и свариваемостью.

На фиг. 1 показана система последующей обработки, содержащая выпуск (19) для выхлопных газов, поступающих в систему последующей обработки, причем стрелкой (13) указано направление потока выхлопных газов. В ходе работы выхлопные газы поступают сначала во впускной модуль (6), затем в DOC (1), а затем в DPF (2). Устройство (3) для испарения распыленной жидкости, такой как восстановитель, и последующего смешивания (18) с выхлопными газами двигателя внутреннего сгорания, расположено после DPF (2) и перед SCR (4). После обработки выхлопных газов восстановителем в системе (3) смешивания газы транспортируют в SCR (4), а затем через зону (5) с катализатором SCR с зоной окисления аммиака. Затем обработанные выхлопные газы покидают систему последующей обработки сначала через выпускной модуль, а затем через выпуск (20) с проиллюстрированным направлением потока (13).

На фиг. 2 показана система последующей обработки по фиг. 1 в виде поперечного сечения, за исключением впуска (19) и выпуска (20). Выхлопной газ (13) входит в систему (3) смешивания выхлопных газов через впуск системы смешивания, который начинается после выхода выхлопных газов из DPF (2), а затем переходит в устройство (8) для направления потока, содержащее лопатки (9), в котором водный раствор мочевины вводят в выхлопной газ в виде распыленной жидкости посредством дозирующего модуля (18 на фиг. 1) восстановителя. До момента контакта с металлическими деталями распыленный водный раствор мочевины может полностью развиваться с образованием максимального числа капель. Выхлопные газы, несущие капли водного раствора мочевины, собирают и пропускают через устройство (8) для направления потока, в котором капли частично сталкиваются с лопатками устройства (9) для направления потока и впоследствии испаряются с образованием газообразного аммиака. Выхлопные газы, несущие газообразный аммиак, пропускают через устройство (8) для направления потока и в устройство (11) для отклонения потока, в котором поток разворачивают на 180° и пропускают сквозь отверстия (обозначенные позицией (26) на фиг. 7) закручивающейся перегородки (12) по направлению к выпускному модулю (7) через SCR (4) и зону (5) окисления аммиака SCR. Одновременно со сбором выхлопных газов, несущих капли водного раствора мочевины, и их пропуском через устройство (8) для направления потока, выхлопные газы также проходят через перепускные отверстия (10) в устройстве (8) для направления потока. Выхлопные газы, прошедшие через устройство (11) для отклонения потока и перепускные

отверстия (10) в устройстве (8) для направления потока, смешивают и переносят в общем направлении потока (13) выхлопных газов. Смешанный поток газов проходит через закручивающую перегородку (12), приводящую к принятию потоком вихревого движения, способствующего смешиванию и предотвращающего образование зоны низкого давления на задней стороне (противоположной от стороны, с которой выхлопные газы, несущие капли водного раствора мочевины, сталкиваются с устройством (11) для отклонения, после чего поток меняет направление на 180°) устройства (11) для отклонения потока. Затем гомогенно смешанные газы проходят через SCR (4) и продолжают движение согласно вышеприведенному описанию.

На фиг. 3 показано устройство для смешивания по настоящему изобретению в трехмерном поперечном сечении. Устройство (3) для смешивания содержит корпус (16), имеющий цилиндрическую форму и задающий продольную ось. В корпусе (16) выполнен элемент (17), выполненный с возможностью размещения дозирочного модуля с восстановителем, таким как водный раствор мочевины, для распыления в выхлопные газы в ходе работы системы последующей обработки в транспортном средстве, таком как дизельный грузовик или т.п. Согласно вышеприведенному описанию в контексте фиг. 2 корпус содержит устройство (8) для направления потока, содержащее встроенные лопатки (9) и перепускные отверстия (10) на периферии устройства (8) для направления кругового потока. Для обеспечения разворота потока выхлопных газов на 180° в ходе работы на продольной оси в корпусе выполнено устройство для отклонения потока, в результате чего поток выхлопных газов перемещают через устройство (8) для направления и преобразуют в обратный поток посредством устройства для отклонения потока (обозначенного позицией 11 на фиг. 2), содержащего закручивающую перегородку (12), расположенную на периферии круглого устройства для отклонения потока.

На фиг. 4 показан вид в поперечном сечении устройства для смешивания по настоящему изобретению (позиция (3) на фиг. 2 и 3). В ходе работы системы последующей обработки при работающем двигателе выхлопные газы поступают во впуск (14) корпуса (16) устройства для смешивания и проходят через зону впуска или зону (23) выше по потоку, а затем проходят к устройству (8) для направления потока, расположенному внутри корпуса (16). Выхлопные газы, проходящие через устройство (8) для направления потока и переносимые посредством устройства (11) для отклонения, смешивают в зоне (24) перенаправления для перенаправления потока, выходящего из устройства (11) для отклонения по направлению к выпуску (15) корпуса (16), с потоком выхлопных газов, проходящим сквозь отверстия (10) устройства (8) для направления потока. Затем газы из перенаправляющей зоны (24) переносят сквозь отверстия в закручивающей перегородке (12) в зону выпуска или зону (25) ниже по потоку, а затем, посредством выпуска (15) корпуса (16), в SCR (не показан). Кроме того, в корпусе (16) выполнен пневматический дозирочный модуль (21) восстановителя, в котором жидкость, такую как водный раствор мочевины, в частности водный раствор мочевины, вводят в выхлопные газы в ходе работы, в результате чего по меньшей мере часть выхлопного газа, смешанного с раствором мочевины, сталкивается с лопатками (9) и испаряется. Насадка (22) для защиты впрыска дозирочного модуля предназначена для защиты распыленного водного раствора мочевины от дозирочного модуля (21).

На фиг. 5 показан вид с разнесением частей устройства для смешивания по настоящему изобретению, на котором показаны значимые детали устройства, а также средства порядка сборки, более подробно раскрытые в нижеприведенном описании. Устройство (8) для направления потока обычно состоит из двух частей (не показаны), включающих трубчатую часть с прорезями для лопаток (9), образующую сужение (сопло), и прессованную и пробитую часть, образующую круглое устройство с отверстиями (10) на его периферии, а также сужение для обеспечения взаимодействия с трубчатой частью. Устройство (11) для отклонения потока обычно изготовлено глубокой вытяжкой, а закручивающая перегородка (12) взаимодействует с устройством для отклонения и полностью приварена снаружи. Все указанные детали размещены в корпусе (16), также снабженном приспособлением для дозирочного модуля (17) восстановителя, причем указанное приспособление расположено в корпусе с образованием отверстия снаружи для ввода жидкости в выхлопные газы в ходе работы системы последующей обработки.

На фиг. 6 показано устройство (8) для направления потока, представляющее собой часть устройства для смешивания по настоящему изобретению. Проиллюстрированное устройство (8) для направления потока имеет круглую форму и образует сопло для направления выхлопных газов к устройству для отклонения потока согласно фиг. 2-4, и имеет несколько перепускных отверстий (10), расположенных на периферии устройства для направления.

На фиг. 7 показано устройство (11) для отклонения потока, содержащее закручивающую перегородку (12), расположенную на периферии устройства для отклонения. Закручивающие лопатки (26) представляют собой часть перегородки (12) и обеспечивают завихрение смеси выхлопных газов. Закручивающие лопатки (26) завихряют выхлопные газы, проходящие через отверстие закручивающей перегородки таким образом, что она закручивает и направляет поток выхлопных газов к продольной оси системы последующей обработки. Указанный подход исключает образование зоны низкого давления за устройством для отклонения потока, дополнительно смешивает выхлопные газы и обеспечивает равномерное распределение потока и восстановителя на поверхности катализатора с соответствующим повышением эффективности каталитического восстановления.

Устройство для смешивания по настоящему изобретению может быть изготовлено различными способами производства, и в ниже со ссылкой на фиг. 1-7 подробно описан один способ изготовления варианта реализации устройства.

Устройство (8) для направления потока может состоять из двух частей, причем трубчатая часть вырезана лазером, круглая часть с отверстиями (10) прессована и пробита, и устройство (8) для направления затем образует сопло. В трубчатой части устройства (8) для направления выполняют прорезы для подготовки к установке лопаток (9). Лопатки (9) вырезают лазером и сгибают. Две части устройства (8) для направления полностью сваривают снаружи, а лопатки (9) вставляют внутрь и приваривают снаружи. Закручивающую перегородку (12) вырезают лазером и прессуют, а устройство (11) для отклонения изготавливают путем глубокой вытяжки. Закручивающую перегородку (12) и устройство (11) для отклонения собирают путем полной сварки снаружи. Корпус (16) вырезают лазером (включая отверстие для дозирочного модуля), сворачивают и сваривают, а концы обработки прессуют. Окончательная сборка включает вставку закручивающей перегородки (12) и устройства (11) для отклонения в корпус (16) и сварку через прорезы в корпусе. Устройство (8) для направления потока, содержащее лопатки (9), вставляют внутрь корпуса (16) и полностью приваривают внутри него. Кроме того, приспособление (17) для дозирочного модуля полностью приваривают к стенке корпуса. Весь используемый материал представляет собой нержавеющую сталь.

Все ссылки, включая публикации, патентные заявки и патенты, ссылка на которые сделана в настоящем документе, включены в настоящий документ путем ссылки в той же степени, как если бы каждая ссылка была индивидуально и конкретно указана для включения путем ссылки и была изложена в настоящем документе во всей полноте.

Все заголовки и подзаголовки использованы в настоящем документе исключительно для удобства и никоим образом не призваны ограничивать настоящее изобретение.

Более того, любая комбинация вышеописанных элементов во всех возможных вариантах входит в объем изобретения, если в данном документе не указано иное или явно не противоречит контексту.

Приведение диапазонов значений в настоящем документе предназначено исключительно с целью упрощения ссылки по отдельности на каждое значение внутри диапазона, если не указано иное, и каждое отдельное значение включено в описание, как если бы оно было представлено отдельно. Если не указано иное, все точные значения, представленные в настоящем документе, являются репрезентативными для соответствующих приблизительных значений (например, все приведенные в качестве примера точные значения, предоставленные в отношении конкретного фактора или измерения, могут также рассматриваться как обеспечивающие соответствующее приблизительное измерение, в соответствующих случаях обусловленное термином "примерно").

Все описанные в настоящем документе способы могут быть осуществлены в любом подходящем порядке, если не указано иное или явно не противоречит контексту.

В контексте описания изобретения термины в единственном числе относятся как к единственному, так и множественному числу, если не указано иное или явно не противоречит контексту. Таким образом, употребление единственного числа может означать "по меньшей мере один" или "один или несколько".

Термин "и/или" в настоящем документе следует считать охватывающим оба альтернативных варианта, а также каждый из альтернативных вариантов в отдельности. Например, выражение "xxx и/или ууу" означает "xxx и ууу; xxx; или ууу", причем все три альтернативных варианта соответствуют отдельным вариантам реализации.

Использование любых или всех примеров или приведение в качестве примера (например, "такой как") в настоящем документе предназначено исключительно для лучшего раскрытия изобретения и не накладывает ограничений на объем настоящего изобретения, если не указано иное. Никакую формулировку в описании не следует понимать в качестве указывающей, что некоторый элемент является неотъемлемым для применения изобретения, если открытым текстом не указано иное.

Цитирование и включение патентных документов в настоящий документ приведены исключительно для удобства и не отражают какой-либо взгляд на действительность, патентоспособность и/или правовую силу подобных патентных документов.

Описание в настоящем документе какого-либо аспекта или варианта реализации изобретения с использованием таких терминов, как "содержащий", "имеющий" или "включающий" со ссылкой на элемент или элементы, предназначено для поддержки сходного аспекта или варианта реализации изобретения, который "состоит из", "состоит по существу из" или "по существу включает" указанный конкретный элемент или элементы, если иное не указано или явно не противоречит контексту (например, описание в настоящем документе конструкции, содержащей конкретный элемент, также описывает конструкцию, состоящую из указанного элемента, если не указано иное или явно не противоречит контексту).

Настоящее изобретение охватывает все модификации и эквиваленты объекта, указанного в аспектах или формуле изобретения, представленных в настоящем документе, в максимальной степени, разрешенной применимым законодательством.

Признаки, раскрытые в вышеприведенном описании, могут как по отдельности, так и в любой их комбинации представлять собой материал для реализации изобретения в его различных формах.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для испарения распыленной жидкости и последующего смешивания с выхлопными газами двигателя внутреннего сгорания, причем устройство содержит корпус, задающий продольную ось, и содержит:

- а) впускное отверстие для выхлопных газов;
- б) дозировочный модуль для введения жидкости в выхлопные газы, расположенный между впускным отверстием для выхлопных газов и устройством для направления потока;
- в) устройство для направления потока, расположенное внутри корпуса;
- г) устройство для отклонения потока, предназначенное для отклонения потока газа, выходящего из устройства для направления потока;
- е) зону перенаправления, образованную стенкой корпуса, устройством для направления потока и устройством для отклонения потока, и предназначенную для перенаправления к выпускному отверстию потока, выходящего от устройства для отклонения;
- ф) закручивающую перегородку, расположенную в зоне перенаправления и прикрепленную к устройству для отклонения потока;
- г) выпускное отверстие для выхлопных газов,

отличающееся тем, что устройство для направления потока также содержит перепускное отверстие, устанавливающее сообщение по текучей среде между зоной выше по потоку от устройства для направления потока и зоной перенаправления, и тем, что указанная закручивающая перегородка также содержит отверстия и/или закручивающие лопатки.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что устройство для направления потока содержит сопло для направления выхлопных газов к устройству для отклонения потока.

3. Устройство по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что устройство для направления потока содержит множество направляющих лопаток для рессеяния потока к устройству для отклонения потока.

4. Устройство по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что оно содержит множество перепускных отверстий, расположенных по периметру устройства для направления.

5. Устройство по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что устройство для отклонения потока выполнено с возможностью отклонения потока по существу в обратном направлении.

6. Устройство по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что устройство для отклонения потока содержит конический выступ в своем центре.

7. Устройство по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что указанная закручивающая перегородка также прикреплена к корпусу.

8. Устройство по любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что перепускное отверстие и закручивающая перегородка расположены друг напротив друга.

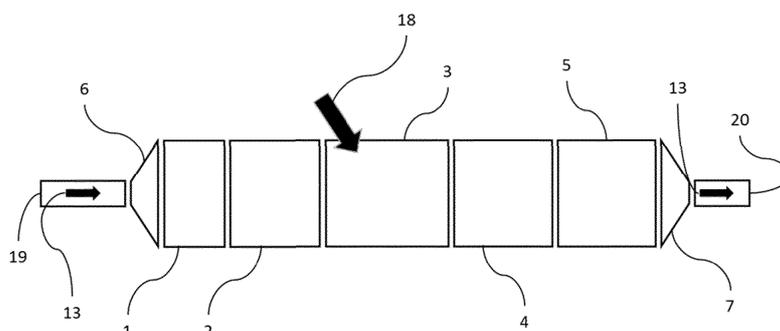
9. Устройство по любому из пп.6-8, отличающееся тем, что закручивающая перегородка расположена между коническим выступом и перепускным отверстием.

10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что указанный дозировочный модуль выбран из механической форсунки и пневматической форсунки.

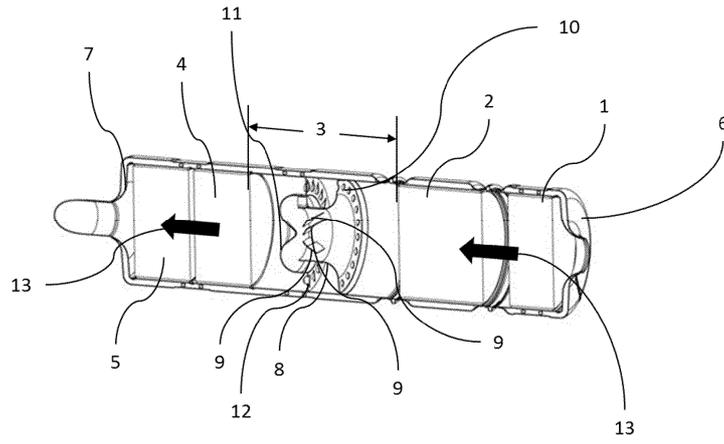
11. Устройство по любому из пп.9 и 10, отличающееся тем, что указанный дозировочный модуль расположен аксиально относительно продольной оси корпуса или радиально относительно продольной оси корпуса.

12. Устройство по любому из пп.9-11, отличающееся тем, что указанный дозировочный модуль также содержит насадку для защиты впрыска.

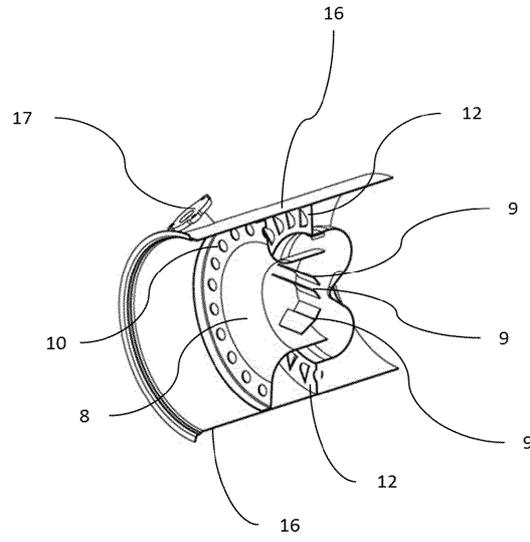
13. Система последующей обработки выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания, отличающаяся тем, что она содержит по меньшей мере одно устройство по любому из пп.1-12.



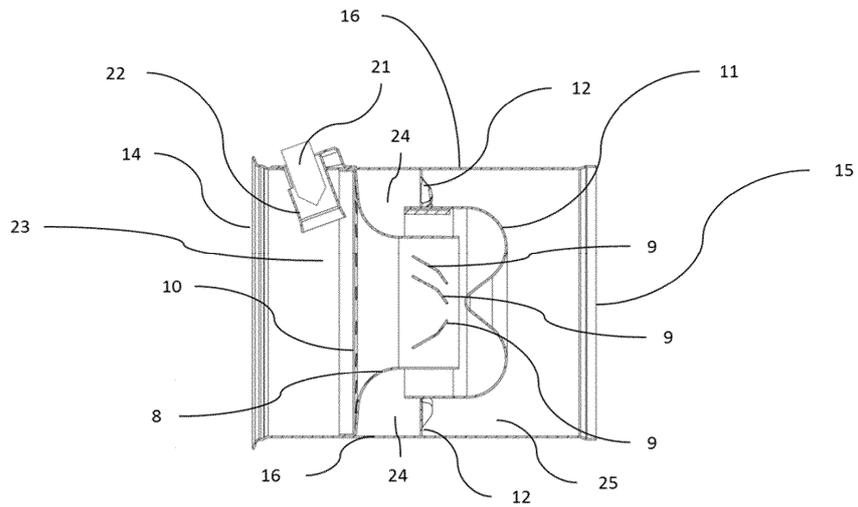
Фиг. 1



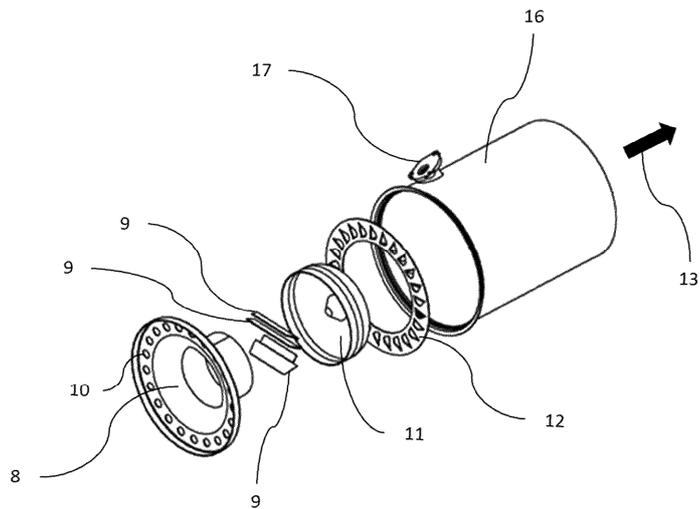
Фиг. 2



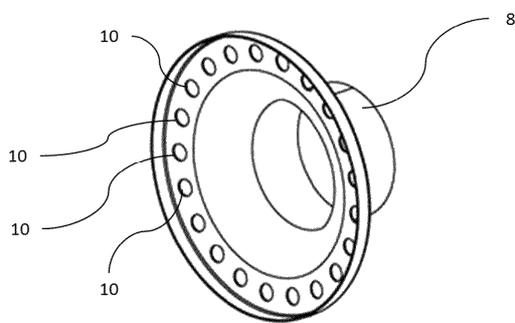
Фиг. 3



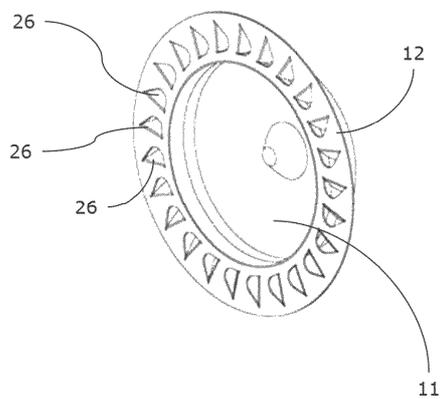
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7