



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010104944/06, 05.06.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.06.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
13.07.2007 DE 102007032736.8(43) Дата публикации заявки: **20.08.2011** Бюл. № 23(45) Опубликовано: **10.02.2013** Бюл. № 4(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **DE 10257113 A1, 24.06.2004. EP 1260684 A2, 27.11.2002. DE 102004045178 A1, 23.03.2006. RU 2270052 C2, 20.02.2006.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **15.02.2010**(86) Заявка РСТ:
EP 2008/057037 (05.06.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/010335 (22.01.2009)Адрес для переписки:
105082, Москва, Спартаковский пер., 2, стр. 1, секция 1, этаж 3, "ЕВРОМАРКПАТ"

(72) Автор(ы):

**БРЮКК Рольф (DE),
ЙЁРГЕЛЬ Фолькер (AT)**

(73) Патентообладатель(и):

**ЭМИТЕК ГЕЗЕЛЬШАФТ ФЮР
ЭМИССИОНСТЕХНОЛОГИ МБХ (DE),
БОРГ УОРНЕР ИНК. (US)****(54) ОБРАБОТКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ПЕРЕД ТУРБОНАГНЕТАТЕЛЕМ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к системе для обработки отработавших газов (ОГ) установленного на транспортном средстве двигателя внутреннего сгорания. Сущность изобретения: система (1) для обработки отработавших газов (ОГ) установленного на транспортном средстве (3) двигателя (2) внутреннего сгорания (ДВС), имеющая по меньшей мере один выпускной трубопровод (4), по меньшей мере один турбонагнетатель (5), по меньшей мере один каталитический нейтрализатор (6) ОГ,

предусмотренный между ДВС (2) и по меньшей мере одним турбонагнетателем (5) и имеющий первый объем (7), и по меньшей мере одно устройство (9) для обработки ОГ, предусмотренное после по меньшей мере одного турбонагнетателя (5) и имеющее второй объем (8), причем первый объем (7) составляет по меньшей мере 0,6 л и превышает второй объем (8). Техническим результатом изобретения является экономичность, одинаковая эффективная работа в различных рабочих режимах дизельного двигателя. 3 н. и 4 з.п. ф-лы, 2 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2010104944/06, 05.06.2008**(24) Effective date for property rights:
05.06.2008

Priority:

(30) Convention priority:
13.07.2007 DE 102007032736.8(43) Application published: **20.08.2011 Bull. 23**(45) Date of publication: **10.02.2013 Bull. 4**(85) Commencement of national phase: **15.02.2010**(86) PCT application:
EP 2008/057037 (05.06.2008)(87) PCT publication:
WO 2009/010335 (22.01.2009)

Mail address:

**105082, Moskva, Spartakovskij per., 2, str. 1,
seksija 1, ehtazh 3, "EVROMARKPAT"**

(72) Inventor(s):

**BRJuKK Rol'f (DE),
JERGEL' Fol'ker (AT)**

(73) Proprietor(s):

**EhMITEK GEZEL'ShAFT FJuR
EhMISSIONSTEKhNOLOGI MBKh (DE),
BORG UORNER INK. (US)****(54) PROCESSING WASTE GASES UPSTREAM OF TURBOSUPERCHARGER**

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: waste gas processing system 1 mounted on ICE 2 of transport facility 3 comprises, at least, one discharge pipeline 4, at least, one turbosupercharger 5, at least, one waste gas catalytic neutraliser 6 arranged between ICE 2 and, at least, one turbosupercharger 5 with first chamber

7, at least, one waste gas processing device 9 arranged after, at least, one turbosupercharger 5 with second chamber 8. Note here that volume of first chamber 7 makes, at least, 0.6 l to exceed that of second chamber 8.

EFFECT: efficient operation in various operating conditions.

7 cl, 2 dwg

Настоящее изобретение относится к системе для обработки отработавших газов (ОГ) установленного на транспортном средстве двигателя внутреннего сгорания (ДВС), имеющей по меньшей мере один выпускной трубопровод и по меньшей мере один турбонагнетатель, а также по меньшей мере один нейтрализатор ОГ. Речь при этом идет прежде всего о системе обработки ОГ работающего на обедненных смесях ДВС легкового автомобиля.

В прошлые годы основное внимание уделялось соблюдению законодательно установленных норм на предельно допустимые показатели токсичности ОГ, образующихся при работе ДВС с принудительным воспламенением рабочей смеси, однако в последнее время ситуация коренным образом изменилась. Среди общественности окрепло осознание того, какой ущерб окружающей среде наносят дизельные двигатели. Обусловлено это, во-первых, дискуссией об особой опасности, которую для здоровья людей представляют твердые частицы, выбрасываемые с ОГ двигателей этого типа, а во-вторых, резким ростом количества допускаемых в Европе к эксплуатации транспортных средств с дизельным двигателем. Решающее значение для такого развития ситуации имеют не только экономические причины, но и динамические свойства, которыми обладают транспортные средства с современными дизельными двигателями и которые определяются их высоким крутящим моментом в диапазоне низких частот вращения. Для сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу до минимально возможного уровня уже было разработано и внедрено множество различных систем, таких, например, как усовершенствованные системы впрыскивания топлива (системы "common rail" (системы с общей топливной магистралью высокого давления) с повышенным давлением впрыскивания топлива), усовершенствованные системы с турбонагнетателями, работающими на ОГ, и системы рециркуляции ОГ, а также основанные на модели процессы сгорания для управления, соответственно регулирования. Помимо этого отличительной особенностью современных дизельных двигателей является несмотря на принципиально сохраняющееся самовоспламенение от сжатия работа в определенных рабочих диапазонах на более или менее однородных смесях (самовоспламенение однородных смесей от сжатия). Для таких режимов работы подобных двигателей характерны исключительно низкие выбросы оксидов азота и сажи. Однако при этом при определенных условиях увеличиваются выбросы монооксида углерода и углеводородов. Несмотря на то, что в настоящее время для устранения таких вредных веществ существуют хорошо зарекомендовавшие себя на практике средства в виде каталитических нейтрализаторов окислительного типа, уровень выброса подобных вредных веществ в сочетании с типичными для дизельного двигателя низкими температурами ОГ создают значительные сложности.

С учетом прежде всего рассмотренной выше ситуации в основу настоящего изобретения была положена задача разработать систему для обработки ОГ, которая позволяла бы по меньшей мере частично устранить вышеописанные технические сложности и проблемы. Такая система для обработки ОГ должна прежде всего работать с одинаковой эффективностью в различных рабочих режимах дизельного двигателя, соответственно работающего на обедненных смесях ДВС, и тем не менее быть экономичной, соответственно рентабельной в изготовлении.

Указанные задачи решаются с помощью системы для обработки ОГ, заявленной в п.1 формулы изобретения, а также с помощью способа, заявленного в п.6 формулы изобретения. Различные предпочтительные варианты осуществления изобретения представлены в соответствующих зависимых пунктах формулы изобретения.

Необходимо отметить, что представленные по отдельности в зависимых пунктах формулы изобретения отличительные особенности изобретения могут использоваться в любом технически целесообразном сочетании друг с другом и могут образовывать тем самым другие варианты осуществления изобретения. Различные другие варианты осуществления изобретения рассмотрены в последующем описании, прежде всего во взаимосвязи с прилагаемыми к нему чертежами.

Предлагаемая в изобретении система для обработки отработавших газов (ОГ), установленная на ДВС, имеет по меньшей мере один выпускной трубопровод, по меньшей мере один турбонагнетатель, по меньшей мере один каталитический нейтрализатор ОГ, предусмотренный между ДВС и по меньшей мере одним турбонагнетателем и имеющий первый объем, и по меньшей мере одно устройство для обработки ОГ, предусмотренное после по меньшей мере одного турбонагнетателя и имеющее второй объем, причем первый объем составляет по меньшей мере 0,6 л и превышает второй объем.

Система выпуска ОГ может быть выполнена, например, сначала многотрубной начиная от ДВС, например, с предусмотренным для каждого выпускного отверстия камеры сгорания отдельным выпускным трубопроводом. Такие участки выпускного трубопровода, которые в их совокупности называют также, например, сварным выпускным коллектором, могут затем объединяться в общий выпускной трубопровод. Подобный выпускной трубопровод (соответственно несколько подобных выпускных трубопроводов) может (могут) быть выполнен (выполнены) с турбонагнетателем, работающим на ОГ. Такой турбонагнетатель предназначен для повышения мощности ДВС путем увеличения расхода воздуха и топлива за один рабочий цикл ДВС. Турбонагнетатель приводится при этом в действие давлением ОГ и может также использовать в качестве источника энергии скорость ОГ (импульсный газотурбинный наддув). Турбонагнетатель имеет приводимую во вращение отработавшими газами турбину, находящуюся в потоке ОГ и соединенную валом с компрессором во впускном тракте ДВС. Турбина приводится во вращение потоком ОГ, образующихся при работе ДВС, и таким путем приводит в действие компрессор. Компрессор повышает давление во впускном тракте ДВС, в результате чего на такте впуска в камеру сгорания поступает большее количество воздуха. Вследствие этого обеспечивается наличие большего количества кислорода для сгорания соответственно большего количества топлива. В результате удастся существенно повысить мощность ДВС (прежде всего дизельного двигателя).

С целью обеспечить для этого достаточное количество энергии в турбонагнетателе до настоящего времени использовался подход, основанный на подаче высокоэнергетического потока ОГ в турбонагнетатель. По этой причине на участке между ДВС и турбонагнетателем располагали также лишь очень небольшие по своим размерам устройства для обработки ОГ во избежание падения на них давления и тем самым снижения компрессорной мощности турбонагнетателя. Так, например, известны устанавливаемые перед турбонагнетателем каталитические нейтрализаторы, которые размещали либо в выпускном трубопроводе непосредственно за выпускными клапанами в головке блока цилиндров ДВС, либо в выпускном коллекторе перед турбонагнетателем, либо непосредственно перед ним, соответственно даже в нем самом. Благодаря размещению каталитического нейтрализатора окислительного типа в таком близком к ДВС месте подобный нейтрализатор (прежде всего с создающей турбулентный поток поверхностью) позволяет в результате протекающей в нем экзотермической реакции дополнительно нагревать ОГ и тем самым "подогревать"

расположенные далее устройства для обработки ОГ.

Согласно же изобретению впервые было решено отказаться от вышеописанной концепции, а вместо этого предлагается размещать перед турбонагнетателем нейтрализатор ОГ с первым объемом, составляющим по меньшей мере 0,6 л. При этом такой, прежде всего каталитически активный нейтрализатор ОГ предназначен уже не для простого повышения температуры ОГ и тем самым для подогрева последующих устройств для их обработки, а обеспечивает существенно более полное превращение содержащихся в ОГ вредных веществ, главным образом углеводородов, монооксида углерода (СО), оксидов азота, твердых частиц и иных компонентов ОГ. Подобные нейтрализаторы ОГ обычно выполнены в виде сотового элемента с каналами, ограниченными керамическими или (что более предпочтительно) металлическими стенками. Для выполнения указанной функции такие нейтрализаторы ОГ могут быть по меньшей мере частично снабжены соответствующими покрытиями, в частности покрытием из катализатора окисления, каталитически активным покрытием, используемым в трехкомпонентных каталитических нейтрализаторах ОГ, адсорбирующим покрытием. Помимо этого такие нейтрализаторы и по своей конструкции могут быть согласованы с их соответствующим назначением, например, могут быть выполнены в виде так называемого многопоточного фильтра или в виде фильтра с проницаемыми или проточными стенками каналов. Объем подобного нейтрализатора складывается при этом из объема его стенок и объема его каналов. При определенных условиях, прежде всего на транспортных средствах, оснащенных ДВС с очень большим рабочим объемом, может даже оказаться предпочтительным размещать перед турбонагнетателем нейтрализатор ОГ еще большего первого объема, составляющего, например, по меньшей мере 1,0 л или даже 1,5 л.

При этом впервые предлагается отказаться от использовавшейся на протяжении десятилетий концепции, основанной на обработке ОГ преимущественно под днищем транспортного средства. Согласно изобретению несмотря на наличие крайне ограниченного пространства в моторном отсеке транспортных средств и несмотря на возрастающую потерю давления ОГ на нейтрализаторе с увеличением его объема нейтрализатор со столь большим первым объемом предлагается предусматривать уже перед турбонагнетателем. Несмотря на принципиальную возможность размещения нескольких нейтрализаторов ОГ между ДВС и по меньшей мере одним турбонагнетателем, суммарный объем которых равен указанному выше первому объему, более предпочтительно, однако, использовать единственный нейтрализатор ОГ с указанным выше первым объемом.

Как указано выше, предлагаемая в изобретении система для обработки ОГ имеет (каталитически активный) нейтрализатор ОГ перед турбонагнетателем и устройство для обработки ОГ, который выполняет (также) ту же функцию, что и этот нейтрализатор ОГ, но при этом перед турбонагнетателем предусмотрен больший реакционный объем. Тем самым в таком нейтрализаторе ОГ благодаря, например, наличию у него большей по своей площади каталитически активной поверхности и преобладанию в нем из-за близкого расположения к ДВС более высоких температур химическому превращению в безвредные вещества подвергается существенно большая часть соответствующих вредных веществ, присутствующих в ОГ. Тем самым удастся снизить стоимость всей системы для обработки ОГ и прежде всего при снабжении размещаемого перед турбонагнетателем нейтрализатора ОГ создающими турбулентность в потоке ОГ структурами, предусматриваемыми в, соответственно на стенках каналов нейтрализатора (сквозными отверстиями, сужениями для прохода

потока ОГ, потокоотклоняющими элементами и иными структурами аналогичного назначения).

Согласно изобретению в особенно предпочтительном варианте по меньшей мере один нейтрализатор ОГ имеет каталитический нейтрализатор окислительного типа.

5 Сказанное означает, в частности, что нейтрализатор ОГ выполнен по типу сотового элемента, который в предпочтительном варианте образован по меньшей мере частично профилированными листами фольги, на которые нанесено вещество-носитель (например, покрытие из пористого оксида, в частности γ -оксида алюминия) и
10 соответствующий катализатор, такой как благородный металл (платина, родий и т.д.). Использование каталитического нейтрализатора окислительного типа с предлагаемыми в изобретении размерами позволяет при определенных условиях объединить в нем выполнение нескольких функций. Так, например, наряду с каталитическим превращением углеводородов и монооксида углерода такой
15 нейтрализатор может также выполнять функцию по образованию диоксида азота для возможности, например, непрерывной регенерации расположенного далее улавливателя твердых частиц.

В соответствии с этим предпочтительна также система для обработки ОГ, в
20 которой по меньшей мере один нейтрализатор ОГ имеет каталитический нейтрализатор окислительного типа и улавливатель твердых частиц. Улавливатель твердых частиц может быть при этом выполнен в виде фильтра с пористыми, проницаемыми для ОГ стенками с попеременно закрытыми с его противоположных сторон, т.е. выполненными глухими, каналами для прохождения потока ОГ, однако
25 более предпочтительны безнапорные (открытые) улавливатели твердых частиц, не имеющие глухих каналов и образованные прежде всего металлическими компонентами, представляющими собой по меньшей мере фольгу, проволочную тканую сетку, волокнистые нетканые материалы или иные аналогичные материалы. Улавливание твердых частиц дополнительно может быть также основано на по
30 меньшей мере одном из следующих эффектов: электростатическом заряде частиц, их агломерации, термофорезе, диффузии, конвекции и т.д.

В одном из особенно предпочтительных вариантов выполнения предлагаемой в изобретении системы для обработки ОГ по меньшей мере один нейтрализатор ОГ
35 расположен в выпускном коллекторе, в котором сходятся несколько участков выпускного трубопровода. Сказанное означает, в частности, что нейтрализатор ОГ выполнен в виде единой детали и расположен в месте, в котором отдельные приемные трубы объединяются в общий выпускной трубопровод. При этом прежде всего можно
40 использовать нецилиндрические и/или радиально проточные нейтрализаторы ОГ.

Настоящее изобретение наиболее пригодно для применения в системе для обработки ОГ, в которой по меньшей мере один турбонагнетатель выполнен с двумя ступенями. Сказанное означает, в частности, что предусмотрен двухступенчатый турбонагнетатель, имеющий ступень низкого давления и ступень высокого давления,
45 в каждой из которых предусмотрено по компрессору и турбине. Турбина и компрессор кинематически связаны между собой общим валом. Таким образом, в системе для обработки ОГ используются, в частности, два турбонагнетателя разных размеров. Меньший турбонагнетатель предназначен для работы в нижнем диапазоне частот вращения, а больший - в верхнем диапазоне частот вращения с высокими
50 показателями расхода воздуха. Оба турбонагнетателя и со стороны их турбин, приводимых во вращение потоком ОГ, и со стороны их компрессоров, нагнетающих воздух, последовательно соединены между собой, а включение в работу того или

иногo турбонагнетателя регулируется перепускными заслонками в зависимости от конкретного диапазона частот вращения вала двигателя и конкретного диапазона его нагрузок. В зависимости от давления наддува может потребоваться использование одного или двух охладителей наддувочного воздуха.

Еще одним объектом изобретения является также способ снижения токсичности отработавших газов (ОГ) двигателя внутреннего сгорания (ДВС) с помощью системы для обработки ОГ, в которой предусмотрен по меньшей мере один турбонагнетатель, заключающийся в том, что на участке между ДВС и турбонагнетателем все ОГ подвергаются окислительному превращению в большем объеме, чем в следующей после турбонагнетателя части.

Для осуществления такого способа прежде всего пригодна предлагаемая в изобретении система для обработки ОГ.

Под превращением "в большем объеме" при этом подразумевается, например, что при проведении воспроизводимого стандартного испытания углеводороды (НС) и/или монооксид углерода (СО) подвергаются/подвергается перед турбонагнетателем химическому превращению в большем (по массе) количестве, чем в последующих устройствах для обработки ОГ. Добиться подобного эффекта можно благодаря повышенной вблизи ДВС температуре и с использованием нейтрализатора с меньшим по сравнению с последующими устройствами для обработки ОГ первым объемом, однако более предпочтительно, чтобы превращение ОГ в большем количестве обеспечивал нейтрализатор большего первого объема. В остальном к предлагаемому в изобретении способу применимо все сказанное выше в отношении предлагаемого в изобретении устройства.

Предлагаемый в изобретении способ наиболее предпочтительно осуществлять на транспортном средстве, оснащенном также предлагаемой в изобретении системой для обработки отработавших газов и двигателем внутреннего сгорания (ДВС), который представляет собой работающий на обедненных смесях ДВС. Под "работающим на обедненных смесях ДВС" при этом подразумевается ДВС, который регулярно работает на смесях с большим коэффициентом избытка воздуха, как, например, дизельный двигатель.

Ниже изобретение и необходимые для его реализации технические средства более подробно рассмотрены со ссылкой на прилагаемые к описанию чертежи. Необходимо отметить, что объем изобретения не ограничен представленными на этих чертежах вариантами его осуществления. На прилагаемых к описанию схематичных чертежах, в частности, показано:

на фиг.1 - выполненная по первому варианту предлагаемая в изобретении система для обработки ОГ двигателя транспортного средства и

на фиг.2 - выполненная еще по одному варианту предлагаемая в изобретении система для обработки ОГ.

На фиг.1 схематично обозначено транспортное средство 3 с ДВС 2 в виде дизельного двигателя, образующиеся при работе которого ОГ с целью снижения их токсичности проходят через систему 1 для их обработки. В показанном на чертеже варианте ОГ в направлении 13 их потока проходят сначала через нейтрализатор 6, а затем через (выполненный с двумя ступенями 16) турбонагнетатель 5 и после этого движутся далее по выпускному трубопроводу 4, который, например, проходит под днищем кузова транспортного средства 3 и в котором предусмотрены другие устройства 9 для обработки ОГ, которыми в рассматриваемом варианте являются, например, каталитический нейтрализатор 10 окислительного типа, улавливатель 14

твердых частиц и каталитический нейтрализатор 15 с катализатором селективного каталитического восстановления (СКВ-нейтрализатор).

Нейтрализатор 6 ОГ, предусмотренный между ДВС 2 и турбонагнетателем 5, имеет при этом первый объем 7, который больше второго объема 8 устройств 9 для
 5 обработки ОГ, которые выполняют те же функции. В данном случае нейтрализатор 6 ОГ образован сочетанием из каталитического нейтрализатора 10 окислительного типа и снабженного окислительным покрытием улавливателя 14 твердых частиц. В рассматриваемом варианте нейтрализатор 6 ОГ, равно как и каталитический
 10 нейтрализатор 10 окислительного типа и улавливатель 14 твердых частиц, снабжены, например, окислительным покрытием. СКВ-нейтрализатор имеет восстановительное покрытие и тем самым выполняет иную функцию. Следовательно в данном случае первый объем 7 больше второго объема 8, образованного каталитическим
 15 нейтрализатором 10 окислительного типа и улавливателем 14 твердых частиц (при этом не учитывается промежуток между ними), что, однако, не является строго обязательным.

На фиг.2 в качестве примера в виде в плане схематично показана часть ДВС 2 с расположенными за ним участками 12 выпускного трубопровода, называемыми также
 20 приемными трубами. Отдельные участки 12 выпускного трубопровода объединяются в общий выпускной коллектор 11, в котором в данном случае также предусмотрен каталитический нейтрализатор 10 окислительного типа в качестве первого каталитического нейтрализатора 6 ОГ. Отработавшие газы, попадающие по участкам 12 выпускного трубопровода в нейтрализатор 6, подвергаются в нем
 25 соответствующей каталитической обработке, после чего в направлении 13 своего потока выходят (единым потоком) из нейтрализатора 6 и движутся в последующем к расположенному далее по ходу их потока турбонагнетателю 5.

Очевидно, что возможны и иные варианты выполнения, соответственно
 30 компоновки предлагаемой в изобретении системы для обработки ОГ. Так, например, система 1 для обработки ОГ может иметь множество проходящих вплоть до ее выходного конца отдельных от турбонагнетателей 5 выпускных трубопроводов 4. В еще одном варианте можно также предусмотреть между ДВС 2 и по меньшей мере одним турбонагнетателем 5 несколько нейтрализаторов 6 ОГ. Кроме того, наряду с
 35 каталитическим нейтрализатором 10 окислительного типа нейтрализатор 6 ОГ может иметь и другое устройство 9 для обработки ОГ, например, улавливатель твердых частиц. Помимо этого именно при наличии СКВ-нейтрализатора могут быть также предусмотрены устройства для подачи жидких и/или парообразных восстановителей.
 40 Кроме этого нейтрализатор 6 ОГ может быть выполнен с отверстиями в стенках его каналов и/или с направляющими лопатками и/или с сужениями для прохода потока ОГ и/или с завихряющими участками для создания турбулентного потока внутри нейтрализатора ОГ и тем самым для улучшения контакта между подвергаемыми каталитическому превращению вредными веществами и каталитически активным
 45 покрытием нейтрализатора ОГ. Подобный вариант целесообразно использовать прежде всего с учетом обусловленной этим потерей давления, оказывающей соответствующее влияние на расположенный далее турбонагнетатель 5. Для компенсации подобного эффекта в этом случае можно также при необходимости
 50 предусмотреть несколько турбонагнетателей 5, расположив их последовательно в направлении потока ОГ.

Формула изобретения

1. Система (1) для обработки отработавших газов (ОГ) установленного на транспортном средстве (3) двигателя (2) внутреннего сгорания (ДВС), имеющая по меньшей мере один выпускной трубопровод (4), по меньшей мере один турбонагнетатель (5), по меньшей мере один каталитический нейтрализатор (6) ОГ, предусмотренный между ДВС (2) и по меньшей мере одним турбонагнетателем (5) и имеющий первый объем (7), и по меньшей мере одно устройство (9) для обработки ОГ, предусмотренное после по меньшей мере одного турбонагнетателя (5) и имеющего второй объем (8), причем первый объем (7) составляет по меньшей мере 0,6 л и превышает второй объем (8).

2. Система (1) для обработки ОГ по п.1, в которой по меньшей мере один нейтрализатор (6) ОГ имеет каталитический нейтрализатор (10) окислительного типа.

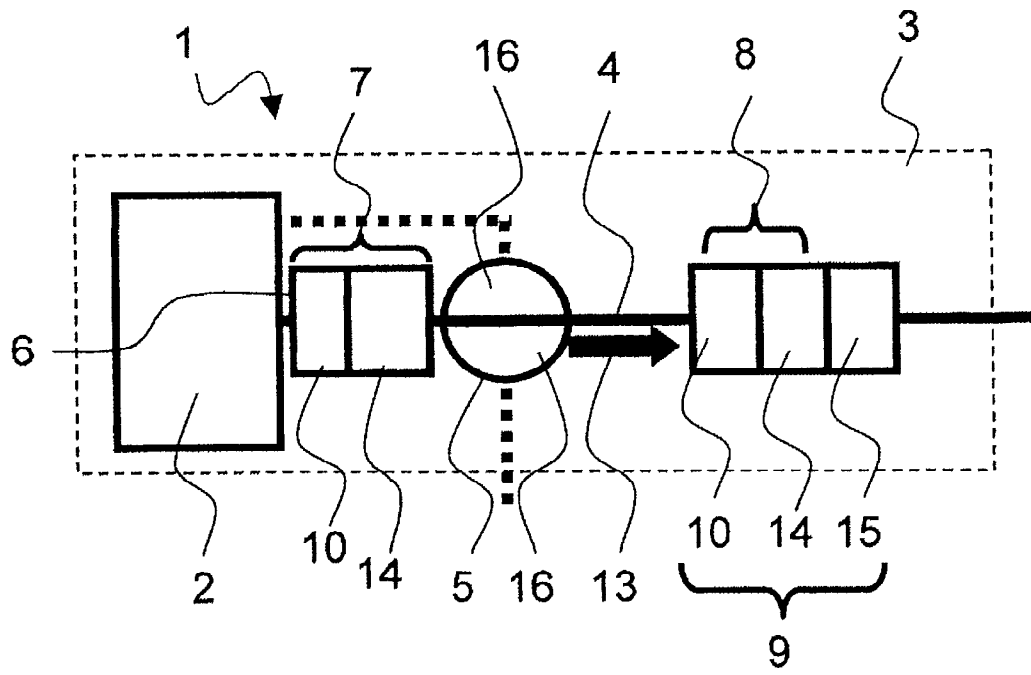
3. Система (1) для обработки ОГ по п.2, в которой по меньшей мере один нейтрализатор (6) ОГ имеет каталитический нейтрализатор (10) окислительного типа и улавливатель (14) твердых частиц.

4. Система (1) для обработки ОГ по п.1, в которой по меньшей мере один нейтрализатор (6) ОГ расположен в выпускном коллекторе (11), в котором сходятся несколько участков (12) выпускного трубопровода.

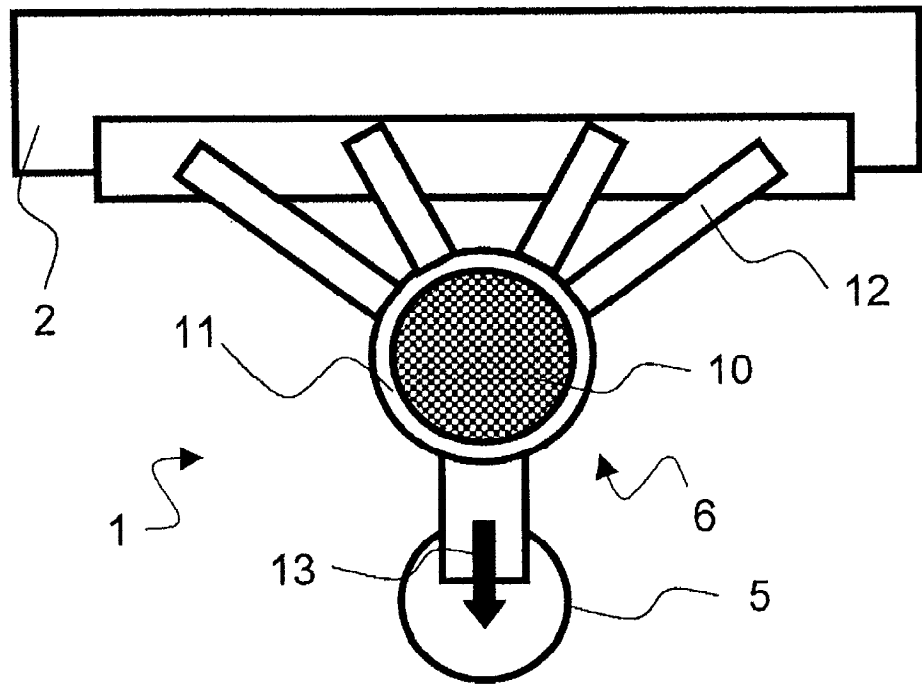
5. Система (1) для обработки ОГ по п.1, в которой по меньшей мере один турбонагнетатель (5) выполнен с двумя ступенями (16).

6. Способ снижения токсичности отработавших газов (ОГ) двигателя (2) внутреннего сгорания (ДВС) с помощью системы (1) для обработки ОГ, в которой предусмотрен по меньшей мере один турбонагнетатель (5), заключающийся в том, что на участке между ДВС (2) и турбонагнетателем (5) все ОГ подвергаются окислительному превращению в большем объеме, чем в следующей после турбонагнетателя (5) части.

7. Транспортное средство (3), оснащенное системой (1) для обработки отработавших газов по одному из пп.1-5 и двигателем (2) внутреннего сгорания (ДВС), который представляет собой работающий на обедненных смесях ДВС.



ФИГ. 1



ФИГ. 2