



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 219 987** <sup>(13)</sup> **C2**

(51) МПК<sup>7</sup> **B 01 D 53/94, 53/56, F 01 N  
3/20, 3/28**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2002106740/15, 11.08.2000  
(24) Дата начала действия патента: 11.08.2000  
(30) Приоритет: 17.08.1999 DE 19938854.7  
(46) Дата публикации: 27.12.2003  
(56) Ссылки: EP 0918146 A1, 26.05.1999. RU 2028467 C1, 09.02.1995. EP 0555746 A1, 18.08.1993. US 5566028 A, 09.04.1996.  
(85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: 18.03.2002  
(86) Заявка PCT: EP 00/07832 (11.08.2000)  
(87) Публикация PCT: WO 01/12301 (22.02.2001)  
(98) Адрес для переписки: 101000, Москва, М.Златоустинский пер., д.10, кв.15, "ЕВРОМАРКПАТ", пат.пов. И.А.Веселицкой

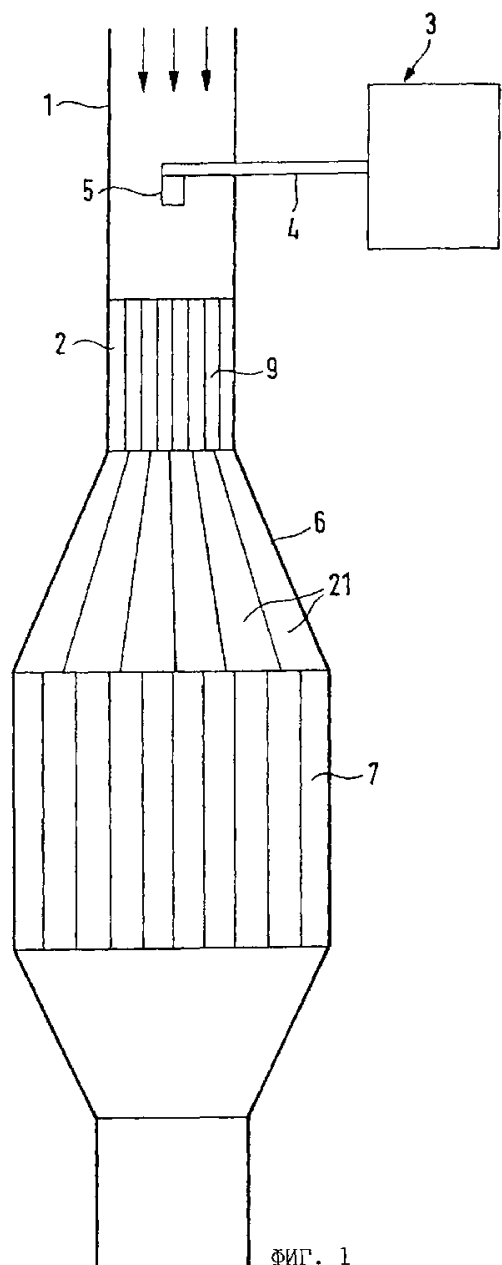
(72) Изобретатель: ХОДГЗОН Ян (DE)  
(73) Патентообладатель: ЭМИТЕК ГЕЗЕЛЬШАФТ ФЮР ЭМИССИОНСТЕХНОЛОГИ МБХ (DE)  
(74) Патентный поверенный: Веселицкая Ирина Александровна

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА В ОТРАБОТАННЫХ ГАЗАХ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(57) Изобретение относится к устройствам для каталитического восстановления оксидов азота, содержащихся в отработанных газах (ОГ) двигателя внутреннего сгорания. Сущность изобретения: устройство имеет выпускной трубопровод (1) для ОГ, соединяемый одним концом по меньшей мере с одним выпускным отверстием для ОГ указанного двигателя внутреннего сгорания. В этом устройстве предусмотрена также подводящая система (3) для подачи в выпускной трубопровод (1) восстановителя, прежде всего мочевины. Устройство имеет далее по меньшей мере один смеситель (2), который расположен по ходу потока ОГ за точкой подачи восстановителя в выпускной трубопровод (1). Этот смеситель (2) имеет

множество проточных каналов (9) для прохождения текучей среды. За смесителем (2) установлен по меньшей мере один каталитический нейтрализатор (7). Между смесителем (2) и нейтрализатором (7) предусмотрен по меньшей мере один диффузор (6), имеющий множество проточных каналов (21) для прохождения потока ОГ с увеличивающимся в направлении потока поперечным сечением, при этом форма поперечного сечения отдельных каналов (21) на входе диффузора (6) практически соответствует форме поперечного сечения отдельных каналов. Изобретение позволяет повысить эффективность работы устройства. 9 з.п.ф-лы, 9 ил.

RU 2219987 C2



ФИГ. 1

RU 2219987 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 219 987** <sup>(13)</sup> **C2**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **B 01 D 53/94, 53/56, F 01 N  
3/20, 3/28**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002106740/15, 11.08.2000

(24) Effective date for property rights: 11.08.2000

(30) Priority: 17.08.1999 DE 19938854.7

(46) Date of publication: 27.12.2003

(85) Commencement of national phase: 18.03.2002

(86) PCT application:  
EP 00/07832 (11.08.2000)

(87) PCT publication:  
WO 01/12301 (22.02.2001)

(98) Mail address:  
101000, Moskva, M.Zlatoustinskij per., d.10,  
kv.15, "EVROMARKPAT", pat.pov. I.A.Veselitskoj

(72) Inventor: KhODGZON Jan (DE)

(73) Proprietor:  
EhMITEK GEZEL'ShAFT FJuR  
EhMISSIONSTEKhNOLOGI MBKh (DE)

(74) Representative:  
Veselitskaja Irina Aleksandrovna

(54) **DEVICE FOR REDUCING CONTENT OF NITRIC OXIDES IN EXHAUST GASES OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES**

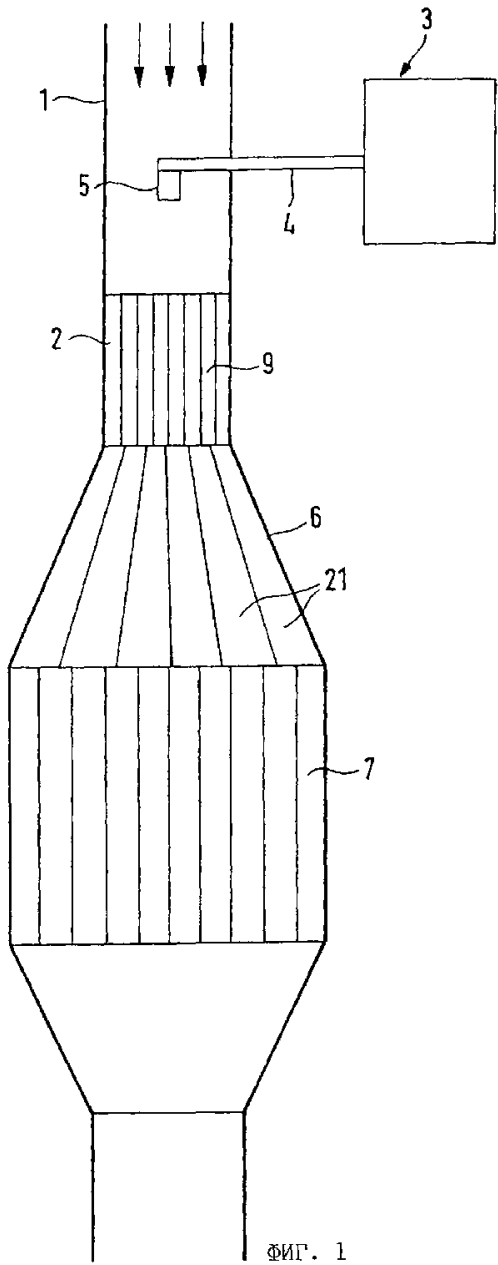
(57) Abstract:

FIELD: devices for catalytic reduction of nitric oxides contained in exhaust gases of internal combustion engines. SUBSTANCE: proposed device is provided with exhaust pipe line 1 whose one end is connected with at least one exhaust hole. Device is also provided with supply system 3 for delivery of reducing agent, carbamide first of all to exhaust pipe line 1. Device has one mixer 2 which is located after point of delivery of reducing agent to exhaust pipe line 1 in way

of flow of exhaust gas. Mixer 2 has many flow-through passages 9 for fluid medium. Mounted after mixer 2 is at least one catalytic neutralizer 7. Mounted between mixer 2 and neutralizer 7 is at least one diffuser 6 having many flow-through passages 21 for passage of exhaust gases at increased cross section in way of flow; shape of cross section of separate passages 21 at inlet of diffuser 6 is practically corresponds to shape of cross section of separate passages. EFFECT: enhanced efficiency. 10 cl, 9 dwg

RU 2 219 987 C2

RU 2 219 987 C2



ФИГ. 1

Настоящее изобретение относится к устройству каталитического восстановления оксидов азота ( $\text{NO}_x$ ) в охлаждающихся отработавших газах (ОГ) двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

При сгорании углеводородов в ДВС, которым может являться, например, дизельный двигатель или двигатель с принудительным воспламенением рабочей смеси, наряду с такими основными продуктами этого сгорания, как диоксид углерода и водяной пар, образуются также побочные продукты, выброс части которых в атмосферу нежелателен. При этом речь может идти об оксидах азота. Содержание оксидов азота в ОГ зависит не только от условий протекания процесса сгорания, но и от соотношения между воздухом и топливом в горючей смеси. При недостатке воздуха содержание в ОГ диоксида углерода и углеводородов достигает сравнительно высокого уровня, тогда как при избытке воздуха диоксид углерода и углеводороды окисляются практически полностью. Содержание оксидов азота в ОГ достигает максимума в диапазоне, в котором ДВС работает на слегка обедненной горючей смеси. Однако на этот же диапазон приходится и оптимальный удельный расход топлива двигателем, прежде всего ДВС с принудительным воспламенением рабочей смеси. Таким образом, при настройке прежде всего ДВС с принудительным воспламенением рабочей смеси на работу с оптимально низким расходом топлива в ОГ будут присутствовать также  $\text{NO}_x$  в высоких концентрациях.

Для снижения содержания  $\text{NO}_x$  в ОГ ДВС согласно, например, известному из заявки EP 0487886 A1 решению существует возможность селективного каталитического восстановления  $\text{NO}_x$  в кислородсодержащих ОГ с использованием для этой цели мочевины и катализатора восстановления. При этом мочевина до контактирования с катализатором восстановления, который может находиться, например, в каталитическом преобразователе или нейтрализаторе, подвергается гидролизу с образованием с количественным выходом аммиака и диоксида углерода. Преимущество, связанное с применением мочевины, состоит в том, что отпадает необходимость предусматривать на транспортном средстве соответствующие емкости с аммиаком и хранения его запасов, требующего соблюдения соответствующих мер предосторожности.

Вместе с тем с применением мочевины в качестве восстановителя возникает проблема, связанная с образованием нежелательных продуктов реакции при непосредственном впрыскивании мочевины перед каталитическим нейтрализатором. При этом в процессе термолитического разложения мочевины могут образоваться твердые вещества.

Во избежание этой проблемы в заявке DE 4203807 A1 было предложено устройство для каталитического восстановления оксидов азота, содержащихся в отработавших газах ДВС. Описанное в этой заявке устройство имеет каталитический нейтрализатор, а также подводную систему для мелкокапельного распыления жидкой мочевины на испаритель, расположенный перед каталитическим

нейтрализатором. Этот испаритель выполнен в виде обеспечивающего перемешивание потока смесителя, что позволяет повысить эффективность процесса разложения мочевины. Подобный выполненный в виде обеспечивающего перемешивание потока смесителя испаритель, который далее называется просто "смеситель", согласно заявке DE 4203807 A1 предпочтительно следует выполнять таким образом, чтобы создавать внутри смесителя завихрения и разделять поток на радиальные и/или тангенциальные составляющие с целью обеспечить по возможности максимально быструю и полную передачу тепла раствору мочевины. Помимо этого должно обеспечиваться максимально равномерное распределение раствора мочевины, а также образующихся из нее газов по всему поперечному сечению испарителя и расположенного за ним катализатора гидролиза. Выходящий из катализатора гидролиза поток текучей среды, содержащий ОГ ДВС, а также аммиак и диоксид углерода, поступает далее в каталитический нейтрализатор, в котором, в частности, происходит восстановление оксидов азота.

Исходя из вышеизложенного, в основу настоящего изобретения была положена задача дальнейшего повышения эффективности работы устройства для каталитического восстановления оксидов азота, содержащихся в отработанных газах ДВС.

Указанная задача решается с помощью предлагаемого в изобретении устройства для каталитического восстановления  $\text{NO}_x$ , содержащихся в отработавших газах ДВС, согласно отличительным признакам п.1 формулы изобретения. Предпочтительные варианты выполнения такого устройства представлены в зависимых пунктах формулы.

Предлагаемое в изобретении устройство для каталитического восстановления  $\text{NO}_x$ , содержащихся в ОГ двигателя внутреннего сгорания, имеет выпускной трубопровод для ОГ, соединяемый одним концом по меньшей мере с одним выпускным отверстием для ОГ указанного двигателя внутреннего сгорания. В этом устройстве предусмотрена также подводная система для подачи в выпускной трубопровод восстановителя, прежде всего мочевины. Устройство имеет далее по меньшей мере один смеситель, который расположен по ходу потока ОГ за точкой подачи восстановителя в выпускной трубопровод и который имеет множество проточных каналов для прохождения текучей среды. За этим по меньшей мере одним смесителем установлен по меньшей мере один каталитический нейтрализатор. Предлагаемое в изобретении устройство отличается тем, что между смесителем и нейтрализатором предусмотрен по меньшей мере один диффузор, имеющий множество проточных каналов для прохождения потока ОГ с увеличивающимся в направлении потока поперечным сечением.

Устройство подобной предлагаемой в изобретении конструкции обеспечивает равномерное поступление в каталитический нейтрализатор выходящего по меньшей мере из одного смесителя потока текучей среды, содержащей ОГ ДВС, а также продукты разложения восстановителя, прежде всего

аммиак и диоксид углерода. Тем самым удается обеспечить практически равномерное набегание потока текучей среды на каталитический нейтрализатор по всему его поперечному сечению, что приводит к равномерному распределению нагрузки на каталитический нейтрализатор.

Диффузор, который имеет множество проточных каналов для прохождения потока ОГ с увеличивающимся в направлении потока поперечным сечением, позволяет исключительно равномерно распределять поток текучей среды по всей входной стороне каталитического нейтрализатора. При этом потери давления в диффузоре остаются на сравнительно низком уровне.

Согласно одному из вариантов осуществления изобретения предпочтительно, чтобы живое сечение потока на входе диффузора по меньшей мере равнялось живому сечению потока на выходе смесителя. Тем самым удается поддерживать на низком уровне потерю давления на переходном участке между смесителем и диффузором.

В соответствии со следующим вариантом осуществления изобретения предпочтительно, чтобы плотность расположения каналов на входе диффузора соответствовала плотности расположения каналов в смесителе. В этом случае удается дополнительно уменьшить потерю давления.

Согласно еще одному из вариантов выполнения устройства предпочтительно, чтобы форма поперечного сечения отдельных каналов на входе диффузора практически соответствовала форме поперечного сечения отдельных каналов на выходе смесителя. При этом предпочтительно, чтобы по меньшей мере часть отдельных каналов на входе диффузора располагалась соосно с частью отдельных каналов на выходе смесителя. Подобные компоновка и конструктивное выполнение смесителя и диффузора обеспечивают как бы непрерывный переход канала смесителя в канал диффузора. В результате удается дополнительно уменьшить потерю давления на переходном участке между смесителем и диффузором.

Для дальнейшего повышения эффективности перемешивания мочевины с ОГ предлагается располагать каналы диффузора со смещением относительно каналов на выходе смесителя. Благодаря этому обеспечивается разделение элементарной струи, выходящей из канала смесителя, на несколько частичных струек на входе диффузора. Эти частичные струйки перемешиваются с другими частичными струйками, образующимися при разделении других элементарных струй, выходящих из смесителя.

Благодаря расширению каналов внутри диффузора в направлении потока этот диффузор обеспечивает определенное перемешивание текучей среды в канале, поскольку скорость потока внутри диффузора снижается, и поэтому соотношение между скоростью потока и скоростью диффузии изменяется в сторону скорости диффузии.

Диффузор предлагаемого в изобретении устройства предпочтительно образован кожухом и по меньшей мере одним размещенным в нем пакетом, набранным из гладких и гофрированных металлических

листов. Конструктивно диффузор можно выполнить в соответствии с известными из WO 89/02978 или WO 93/20339 техническими решениями. Содержание этих публикаций включено в настоящее описание в качестве ссылки.

Для дальнейшего повышения эффективности перемешивания текучей среды согласно еще одному варианту предпочтительно, чтобы по меньшей мере часть каналов диффузора гидродинамически сообщалась между собой.

Каналы диффузора ограничены стенками. При этом предпочтительно, чтобы по меньшей мере часть этих стенок каналов была снабжена отверстиями. По меньшей мере часть таких отверстий целесообразно снабдить направляющими поверхностями, расположенными наклонно к стенке канала. Подобные направляющие поверхности обеспечивают перенаправление потока из одного канала в другой, соседний с ним канал.

С целью обеспечить максимально быстрое перемешивание текучей среды в радиальном направлении диффузора предлагается располагать между гофрированными металлическими листами гладкие металлические листы, выполненные по меньшей мере частично сетчатыми. Эти гладкие металлические листы можно выполнить из растянутых перфорированных металлических листов.

В соответствии со следующим вариантом осуществления изобретения диффузор предпочтительно располагать практически непосредственно за смесителем.

Другие преимущества и отличительные особенности изобретения более подробно рассмотрены ниже на примере некоторых вариантов его осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показано:

на фиг. 1 - схематичное изображение устройства для каталитического восстановления оксидов азота, содержащихся в ОГ ДВС,

на фиг. 2 - продольный разрез смесителя,

на фиг. 3 - смеситель в виде спирали со спирально свернутыми металлическими листами,

на фиг. 4 - продольный разрез смесителя с элементами, отклоняющими поток на отдельных участках наружу и на отдельных участках внутрь,

на фиг. 5 - смеситель в виде спирали со S-образно скрученными металлическими листами,

на фиг. 6 - вид в перспективе диффузора, выполненного по одному из вариантов,

на фиг. 7 - другой вариант выполнения диффузора в продольном разрезе,

на фиг. 8 - схематичное изображение фрагмента выполненного по одному из вариантов металлического листа, пригодного для использования в смесителе, соответственно в диффузоре, и

на фиг. 9 - второй вариант выполнения гофрированного и гладкого металлических листов для использования в смесителе, соответственно в диффузоре.

На фиг. 1 схематично показано устройство для каталитического восстановления оксидов азота ( $\text{NO}_x$ ), содержащихся в ОГ двигателя внутреннего сгорания. Это устройство имеет выпускной трубопровод 1 для ОГ,

соединяемый одним концом по меньшей мере с одним выпускным отверстием для ОГ такого двигателя, который на чертеже не показан. Стрелками на чертеже показано направление потока ОГ внутри выпускного трубопровода 1.

В таком устройстве предусмотрена далее подводящая система 3, позволяющая подавать в выпускной трубопровод восстановитель, прежде всего мочевины. Эта подводящая система имеет подводящий трубопровод 4, выступающий внутрь выпускного трубопровода. На свободном конце этого подводящего трубопровода 4 установлен распылитель, в частности форсунка.

Внутри выпускного трубопровода 1 установлен смеситель 2. Этот смеситель расположен по ходу потока за подводящей системой, предназначенной для подачи восстановителя. Распылитель 5 установлен, соответственно ориентирован таким образом, чтобы впрыскивать, соответственно распылять восстановитель в поток ОГ по направлению его движения.

Смеситель 2 имеет множество проточных каналов 9 для прохождения текучей среды.

Как показано на фиг.1, непосредственно к смесителю 2 примыкает диффузор 6. Этот диффузор 6 также имеет множество проточных каналов 21 для прохождения ОГ с увеличивающимся в направлении потока поперечным сечением.

За диффузором 6 расположен каталитический преобразователь или нейтрализатор 7. Такой нейтрализатор 7 может быть образован также несколькими отдельными нейтрализаторами, расположенными на некотором расстоянии один от другого.

На фиг.2 в продольном разрезе схематично показан смеситель, выполненный по одному из вариантов. Этот смеситель 2 образован множеством структурированных или профилированных по меньшей мере на отдельных участках металлических листов, которые ограничивают проточные каналы 9 для прохождения ОГ. В стенках по крайней мере части каналов 9 имеются отверстия 10. Такие отверстия 10 имеют направляющие поверхности, которые расположены наклонно к продольной оси смесителя 2. Снаружи смеситель 2 ограничен трубчатым кожухом 8, в который он заключен. Поток проходящих по выпускному трубопроводу 1 ОГ имеет в целом параболический профиль, в результате чего объемный расход через отдельные каналы 9 не одинаков. Направляющие поверхности 11, распределение которых схематично показано в продольном разрезе, обеспечивают выравнивание профиля потока, а тем самым и более равномерное распределение присутствующих в текучей среде компонентов за счет непрерывного перенаправления частичных потоков из расположенных ближе к центру каналов с высоким объемным расходом в расположенные ближе к периферии соседние каналы с малым объемным расходом.

Подобное разделение потока можно обеспечить с помощью сотового элемента, который по меньшей мере в наружной зоне состоит из проходящих примерно по эвольвенте слоев гладких 13 и гофрированных 14 металлических листов, как это схематично показано на фиг.3. Стрелками

на фиг.3 показано, что направляющие поверхности и отверстия непрерывно отводят часть потока в соседние расположенные ближе к периферии каналы 9, благодаря чему происходит выравнивание объемных расходов изнутри наружу, что обеспечивает дополнительное перемешивание текучей среды.

На фиг.4 в продольном разрезе схематично показан еще один вариант выполнения смесителя 2. В этом варианте смеситель 2 имеет отверстия 10 и направляющие поверхности 11, 15. Подобный смеситель 2 обеспечивает особо эффективное перемешивание потока. В данном случае смеситель 2 образован металлическим сотовым элементом, размещенным в трубчатом кожухе 8. Набегающий на смеситель 2 поток 12 имеет в основном параболический профиль. Смеситель, кроме того, имеет множество каналов 9.

Направляющие поверхности 11 ориентированы на отдельных участках смесителя 2 таким образом, что они отклоняют некоторые частичные потоки изнутри наружу, а на других отдельных участках объемные потоки отклоняются снаружи внутрь, как это схематично показано стрелками прежде всего в нижней части смесителя 2.

Подобный смеситель 2 образован, как этого наглядно показано на фиг.5, где он изображен в виде спереди, S-образно изогнутыми или свернутыми металлическими листами. Смеситель 2 состоит из гладких 13 и гофрированных 14 металлических листов, набранных в пакет, концы которого скручены во взаимно противоположных направлениях. На различных боковых сторонах гофров гофрированных металлических листов 14 выполнены имеющие различную ориентацию направляющие поверхности 11 и отверстия 10, что позволяет, например, в каналах 9a, 9b, расположенных в двух соседних слоях, отклонять частичные потоки, движущиеся в различных направлениях.

На фиг. 6 схематично изображен один из возможных вариантов выполнения показанного в перспективе диффузора 6. Такой диффузор 6 выполнен коническим относительно оси 16. Диффузор имеет конический кожух 17. Внутри этого кожуха 17 расположен S-образно скрученный пакет 18. Этот пакет 18 образован гладкими 19 и гофрированными 20 металлическими листами. Такие гладкие 19 и гофрированные 20 металлические листы ограничивают каналы 21 с увеличивающимся в направлении потока поперечным сечением.

Технология изготовления и конструкция подобного диффузора описаны в заявке WO 93/20339, которая включена в настоящее описание в качестве ссылки.

На фиг. 7 показан еще один вариант выполнения диффузора 6. В этом варианте диффузор 6 образован кожухом 17 с размещенным в нем пакетом 18 металлических листов. Диффузор 6 имеет коническую форму. Позицией 22 обозначен вход для текучей среды, а позицией 23 обозначен выход для текучей среды. Пакет 18 зафиксирован в кожухе 17 круговым краевым бортиком 24. Подобный краевой бортик 24 можно выполнить загибанием внутрь кромки

кожуха 17. Диффузор 6 можно соединить со смесителем 2 с помощью фланца 25, ориентированного в осевом направлении этого диффузора 6 и выполненного со стороны входа 22.

Если диффузор 6 необходимо одновременно использовать в качестве смесителя потока, обеспечивающего движение текучей среды в радиальном и/или тангенциальном направлении, то пакет 18 предлагается выполнять из гофрированных металлических листов без располагаемых между ними сплошных гладких металлических листов. Для придания пакету 18 устойчивости между соседними гофрированными металлическими листами 14 предлагается помещать располагаемую у входа 22 и/или у выхода 23 металлическую полосу 26, как это показано на фиг. 8. Подобная металлическая полоса занимает в осевом направлении только некоторую часть диффузора 6. Показанный на фиг.8 гофрированный металлический лист 14 имеет гофры с возвышениями 27 и впадинами 28 между ними. Возвышение 27 имеет, если смотреть в осевом направлении, по меньшей мере один деформированный участок 29, который выполняет функцию делителя потока. Этот деформированный участок 29 отклоняет поток текучей среды в соседние впадины 28 между гофрами, что показано стрелками. Перед деформированным участком 29 в возвышении гофра имеется обозначенное позицией 30 отверстие, при этом поток втекающей через вход 22 текучей среды, пройдя сквозь отверстие 30, набегают на деформированный участок 29.

Подобные деформированные участки 29 и отверстия 30 можно предусмотреть у всех возвышений 27 гофров или у нескольких выбранных возвышений 27. Помимо этого у одного возвышения гофра можно предусмотреть несколько указанных деформированных участков и отверстий, расположенных, если смотреть в осевом направлении, последовательно одно за другим.

Как показано далее на фиг.8, во впадинах 28 между гофрами выполнены выпуклые элементы 31 с отверстиями 32. Подобное исполнение диффузора обеспечивает перемешивание текучей среды и в тангенциальном, и в радиальном направлениях.

На фиг. 9 показан еще один вариант выполнения гладкого 19 и гофрированного 20 металлических листов. В этом случае гладкий металлический лист 19 выполнен сетчатым. В качестве гладкого металлического листа 19 предпочтительно использовать растянутый перфорированный металлический лист.

Гофрированный металлический лист 20 имеет прорезь 34. Эта прорезь 34 изображена на чертеже схематично. Подобную прорезь 34 предпочтительно выполнять на боковых сторонах возвышений 27 гофров. В гофрированном металлическом листе 20 можно также предусмотреть несколько прорезей 34, расположенных последовательно одна за другой.

При выполнении прорези 34 образуются два ограничивающих ее язычка 35, 36. Эти язычки 35, 36 отогнуты и выступают с разных сторон над поверхностью гофрированного металлического листа 20. В результате

образуются направляющие поверхности для потока, создающие поперечный поток между соседними каналами 21. Благодаря этому обеспечивается перемешивание потока текучей среды в тангенциальном направлении диффузора 6. Перемешивание потока текучей среды в радиальном направлении обеспечивается сетчатым гладким металлическим листом 19.

#### Формула изобретения:

1. Устройство для каталитического восстановления оксидов азота ( $\text{NO}_x$ ), содержащихся в отработанных газах (ОГ) двигателя внутреннего сгорания, имеющее выпускной трубопровод (1) для ОГ, соединяемый одним концом по меньшей мере с одним выпускным отверстием для ОГ указанного двигателя внутреннего сгорания, подводящую систему (3), позволяющую подавать в выпускной трубопровод (1) восстановитель, прежде всего мочевины, по меньшей мере один смеситель (2), который расположен по ходу потока ОГ за точкой подачи восстановителя в выпускной трубопровод (1) и который имеет множество проточных каналов (9, 9a, 9b) для прохождения текучей среды, и по меньшей мере один каталитический нейтрализатор (7), установленный по меньшей мере за одним смесителем (2), отличающееся тем, что между смесителем (2) и нейтрализатором (7) предусмотрен по меньшей мере один диффузор (6), имеющий множество проточных каналов (21) для прохождения потока ОГ с увеличивающимся в направлении потока поперечным сечением, при этом форма поперечного сечения отдельных каналов (21) на входе (22) диффузора (6) практически соответствует форме поперечного сечения отдельных каналов на выходе смесителя (2).
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что живое сечение потока на входе (22) диффузора (6) по меньшей мере равно живому сечению потока на выходе смесителя (2).
3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что плотность расположения каналов на входе (22) диффузора (6) соответствует плотности расположения каналов в смесителе (2).
4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что по меньшей мере часть отдельных каналов (21) на входе (22) диффузора (6) расположена соосно с частью отдельных каналов на выходе смесителя (2).
5. Устройство по любому из пп.1-4, отличающееся тем, что диффузор (6) образован кожухом (17) и по меньшей мере одним пакетом (18), набранным из гладких и гофрированных металлических листов (19, 20).
6. Устройство по любому из пп.1-5, отличающееся тем, что по меньшей мере часть каналов (21) диффузора (6) гидродинамически сообщается между собой.
7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что каналы (21) ограничены стенками, при этом по меньшей мере часть этих стенок каналов снабжена отверстиями (30, 32, 34) и по меньшей мере часть отверстий (30, 32) снабжена направляющими поверхностями (29, 35, 36), расположенными наклонно к стенке канала.
8. Устройство по п.6 или 7, отличающееся



тем, что гладкие металлические листы (19) по меньшей мере частично выполнены сетчатыми.

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что гладкие металлические листы (19) выполнены из растянутых перфорированных

металлических листов.

10. Устройство по любому из пп.1-9, отличающееся тем, что диффузор (6) расположен практически непосредственно за смесителем (2).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

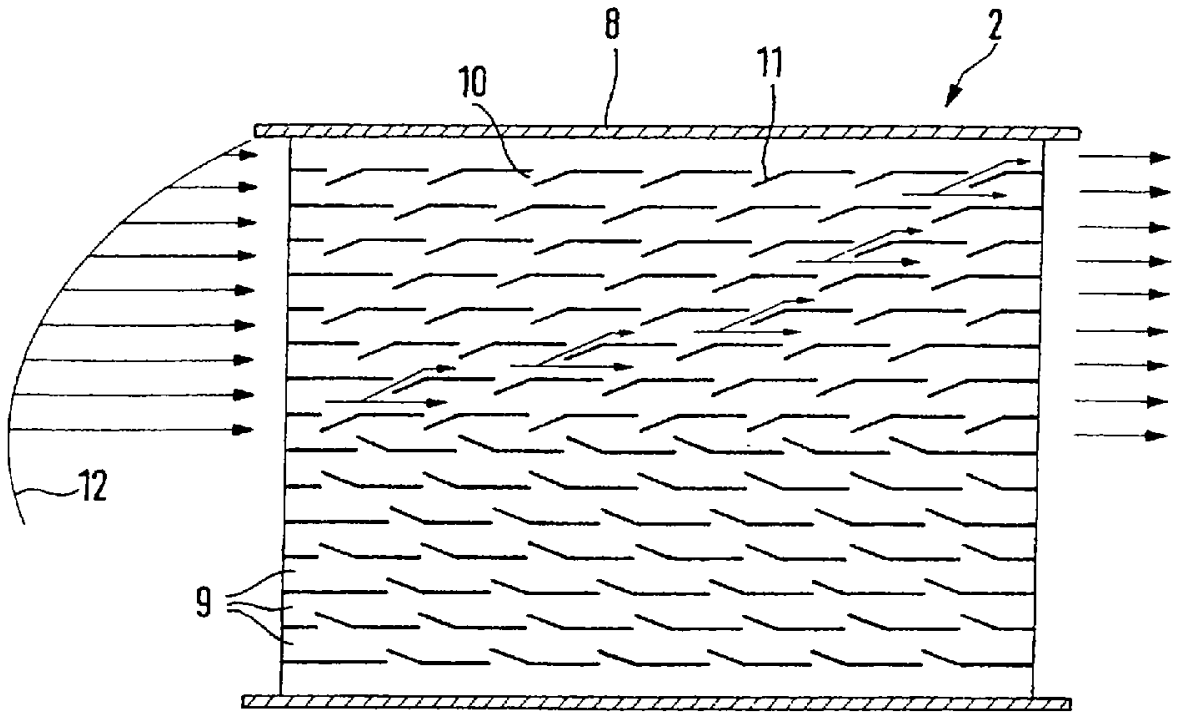
55

60

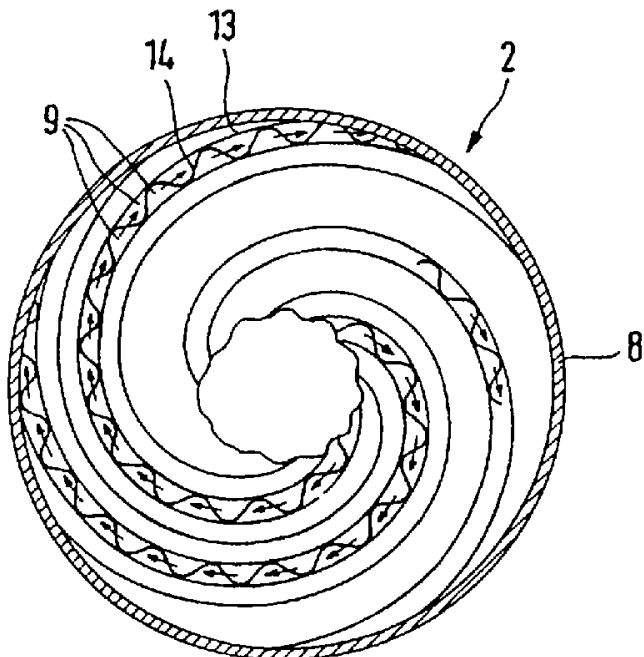
-9-

RU 2219987 C2

RU 2219987 C2



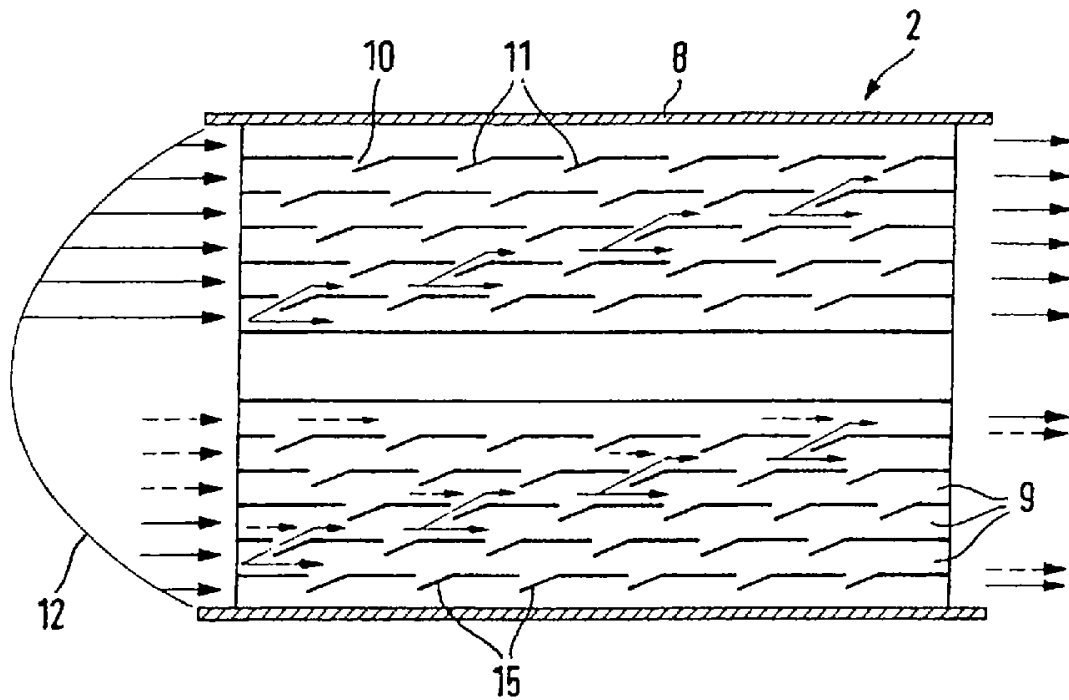
ФИГ. 2



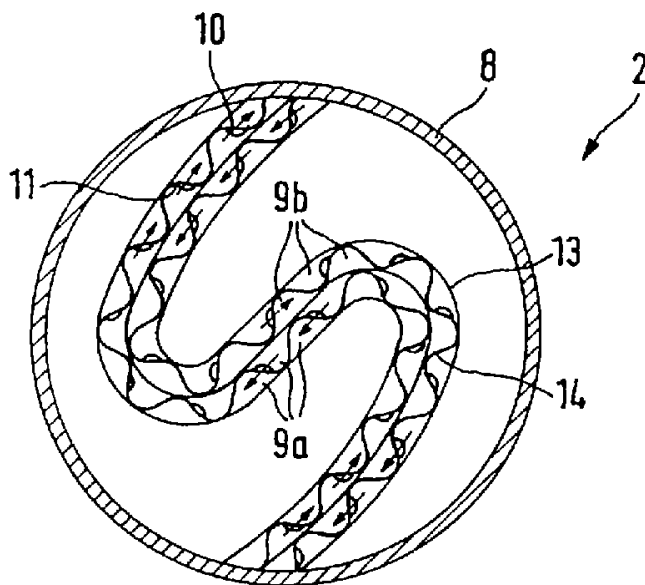
ФИГ. 3

RU 2219987 C2

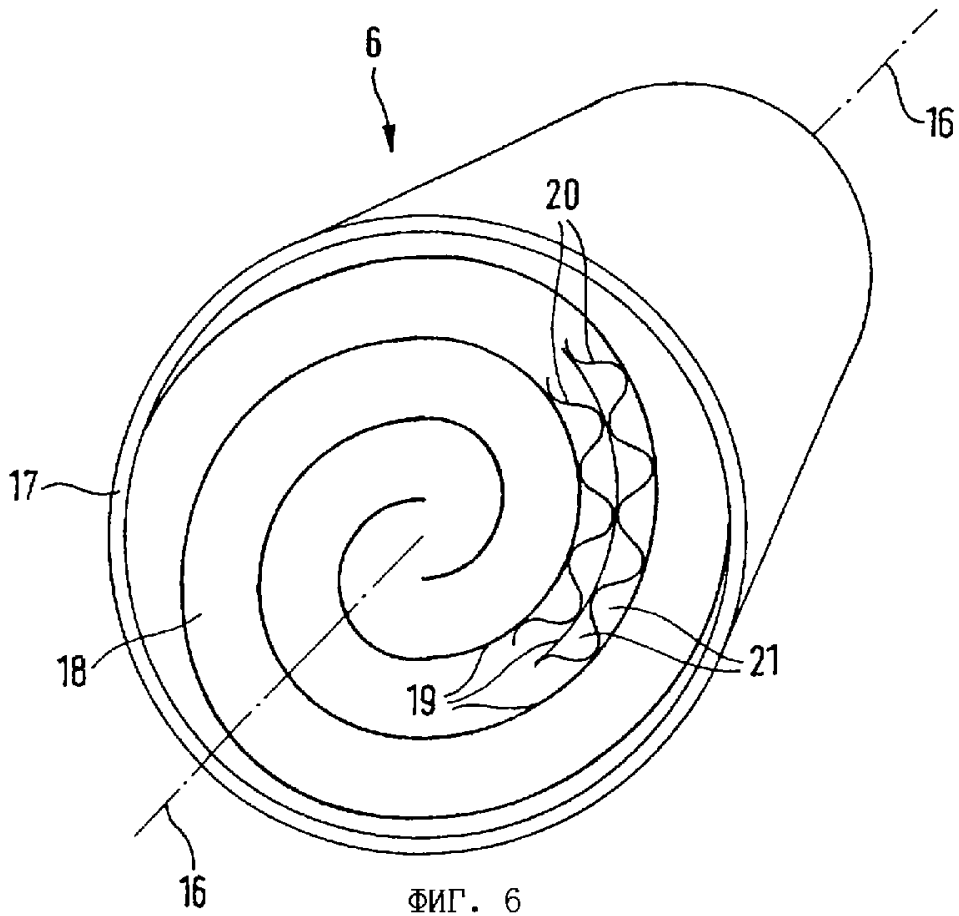
RU 2219987 C2



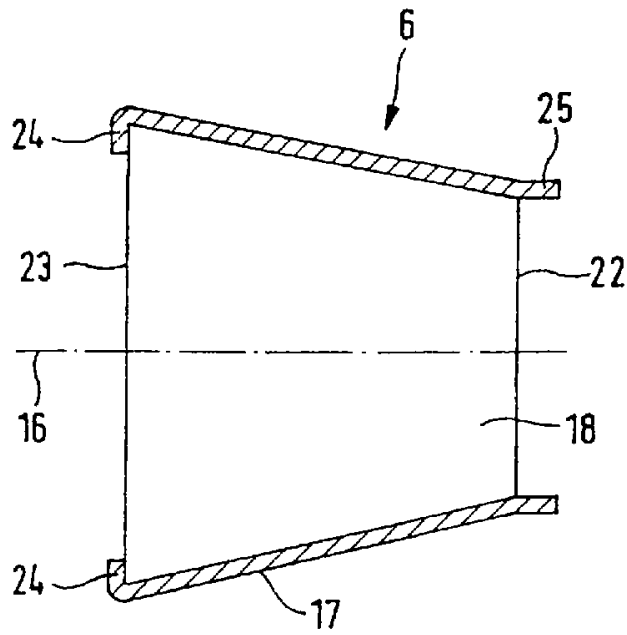
ФИГ. 4



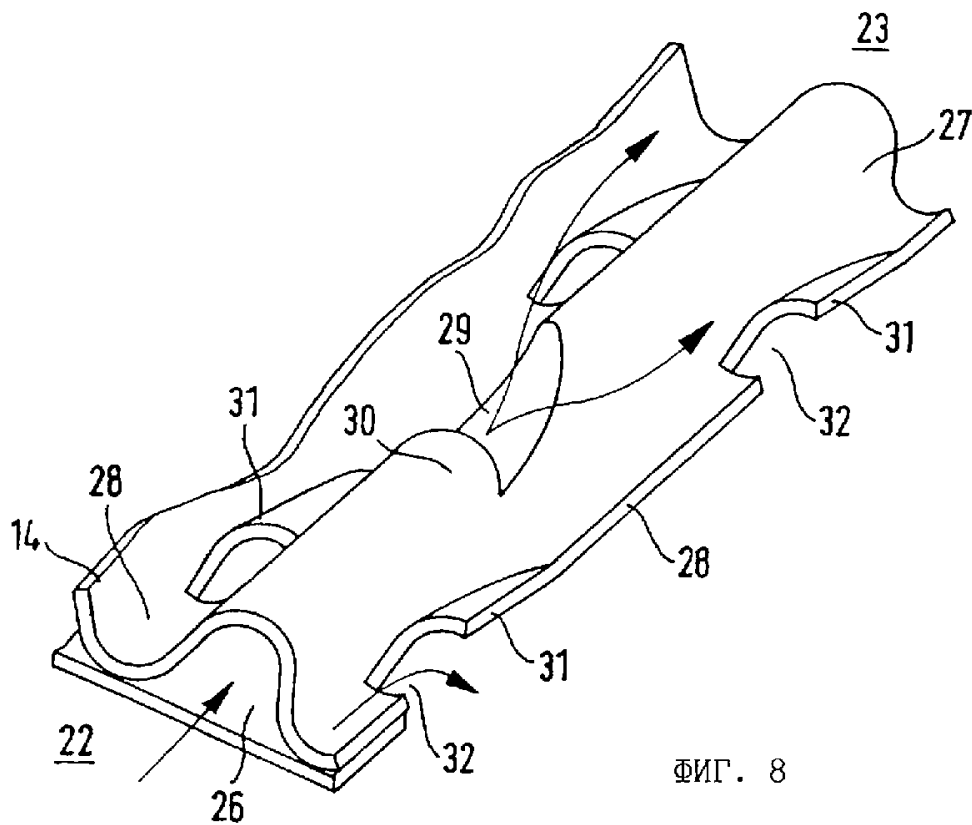
ФИГ. 5



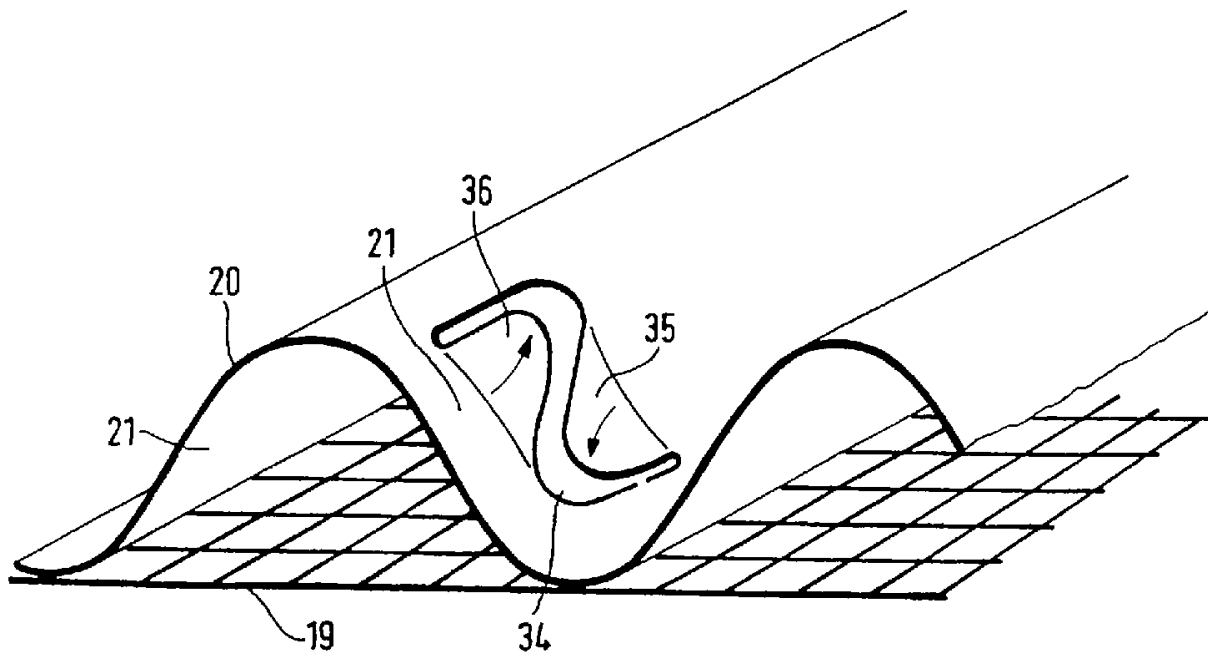
ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 9