



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 100 624** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **F 01 N 3/20**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

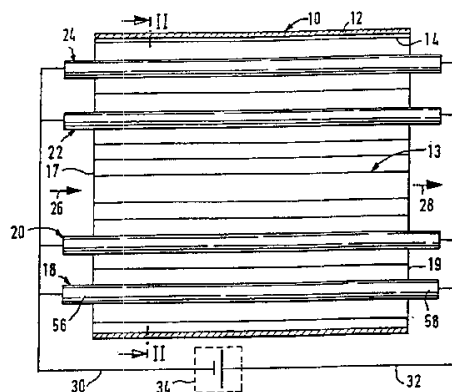
(21), (22) Заявка: 94017662/06, 24.03.1994  
(30) Приоритет: 28.09.1991 DE P 4132439.0  
(46) Дата публикации: 27.12.1997  
(56) Ссылки: US, патент, 3889464, кл. А 43 В 3/12, 1975.  
(86) Заявка РСТ:  
EP 92/02116 (15.09.92)

(71) Заявитель:  
Эмитек Гезельшафт фюр Эмиссионстехнологи  
мбХ (DE)  
(72) Изобретатель: Юрген Байер[DE],  
Андреас Грюнер[DE], Бохумил  
Хумполик[DE], Карл Лохмар[DE], Томас  
Реймет[DE]  
(73) Патентообладатель:  
Эмитек Гезельшафт фюр Эмиссионстехнологи  
мбХ (DE)

(54) **КАТАЛИЗАТОР ДЛЯ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ**

(57) Реферат:

Использование: каталитическое дожигание выхлопных газов двигателей. Сущность изобретения: катализатор для отработавших газов имеет корпус с каталитическим покрытием, омываемую газами электрически нагреваемую структуру, отдельный нагревательный элемент корпуса, структурированные металлические листы и соответствующие их форме нагревательные элементы. Катализатор изготавливают скручиванием, сворачиванием или укладкой послойно с предварительной установкой на определенном расстоянии нагревательных элементов в структурированные металлические листы. 11 з.п. ф-лы. 5 ил.



Фиг. 1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 100 624** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **F 01 N 3/20**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 94017662/06, 24.03.1994

(30) Priority: 28.09.1991 DE P 4132439.0

(46) Date of publication: 27.12.1997

(86) PCT application:  
EP 92/02116 (15.09.92)

(71) Applicant:

Ehmitex Gezel'shaft f'jur  
Ehmissionstekhnologi mbKh (DE)

(72) Inventor: Jurgen Bajer[DE],

Andreas Grjuner[DE], Bokhumil  
Khumpolik[DE], Karl Lokhmar[DE], Tomas  
Rejmet[DE]

(73) Proprietor:

Ehmitex Gezel'shaft f'jur  
Ehmissionstekhnologi mbKh (DE)

(54) **CATALYZER FOR EXHAUST GASES**

(57) Abstract:

FIELD: internal combustion engines.  
SUBSTANCE: catalyzer for exhaust gases has housing with catalytic coating; electrically heated structure flown over by exhaust gases; separate housing heating element; structurized metal sheets and heating elements shaped to correspond to the form of structurized metal sheets. The catalyzer is manufactured by twisting, rolling the heating elements in structural metal sheets or laying them layer-by-layer between these sheets after they are preliminarily placed at definite distance. EFFECT: finish burning of internal combustion engine exhaust gases. 12 cl, 5 dwg

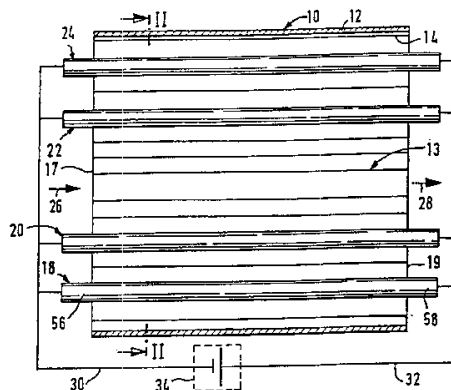


Fig. 1

Изобретение касается катализатора для отработавших газов, в частности, для двигателя внутреннего сгорания, с корпусом-носителем, выполненным из листового материала и имеющим омываемую отработавшим газом структуру, для нанесения каталитического покрытия, расположенным в канале, проводящем поток отработавшего газа, и имеющим возможность нагрева извне.

Катализаторы для отработавших газов этого типа при более высоких рабочих температурах имеют также повышенный коэффициент полезного действия при каталитическом дожигании отработавших газов. Для того, чтобы получить повышенную конверсию, в частности, в фазе запуска в холодном состоянии, когда катализатор для отработавших газов имеет еще низкие рабочие температуры, металлический корпус-носитель, как известно, нагревают электрическим способом. При этом в качестве источника тока используется система электропитания, имеющаяся в транспортном средстве. Если катализатор для отработавших газов, соотв. имеющий каталитическое покрытие корпус-носитель достиг своей рабочей температуры при прохождении горячего отработавшего газа, то можно выключить электрический подогрев.

В известном из заявки WO 89/10471 катализаторе для отработавших газов вышеуказанного типа предусмотрен электропроводящий корпус-носитель, состоящий из намотанных, уложенных в стопку или наложенных иным образом коррозионностойких металлических листов. При этом листы расположены таким образом, что корпус-носитель для каталитического покрытия имеет омываемую отработавшими газами структуру. Это достигается, в частности, благодаря тому, что гладкие и волнистые листы уложены послойно друг над другом. Такой корпус-носитель, который может иметь различные формы поперечного сечения, используется затем в канале, проводящем ток отработавшего газа, или кожухе корпуса. Для обогрева корпуса-носителя последний присоединяется к источнику напряжения, в частности, системе электропитания транспортного средства. Электрическое сопротивление корпуса-носителя служит для его обогрева. Для получения электрического секционирования корпус-носитель имеет зазоры и/или электроизоляционные промежуточные прослойки.

В известном патенте США N 3 770 389 катализаторе для отработавших газов для нанесения каталитического покрытия предусмотрен корпус-носитель, выполненный из керамического материала и имеющий форму полого цилиндра с кольцеобразным поперечным сечением. В центральном полом пространстве корпуса-носителя, обтекаемого в осевом направлении, расположен выполненный из металлических листов корпус-носитель с каталитическим покрытием, который состоит, в основном, из металлического стержня, расположенного по оси, окруженного стальной лентой в виде спирали. Если такой металлический корпус-носитель соединен с источником напряжения, то его электрическое сопротивление ведет к нагреву. Следствием

этого является более высокий коэффициент полезного действия в фазе запуска, что приводит к нагреву монолитного корпуса-носителя. При достижении корпусом-носителем рабочей температуры, металлический корпус-носитель отключается от источника напряжения.

Из опубликованной заявки ФРГ N 22 30 663 известен другой вариант исполнения. При этом керамический корпус-носитель, выполненный в виде полого цилиндра, нагревается в помощью электрического нагревательного элемента, расположенного в центре. Нагревательный элемент, выполненный самоизолирующимся, имеет нагревательную спираль, расположенную в металлическом цилиндре, соединенную с электропитанием.

В европейской заявке на патент N 0 233 860 описывается устройство для очистки отработавших газов двигателя внутреннего сгорания, в частности, дизельного двигателя. Это устройство имеет удерживающий, соотв. фильтрующий элемент, в котором удерживается мельчайший конденсат или частицы, как, например, сажа. Корпус фильтра удерживающего, соотв. фильтрующего элемента состоит, например, из скрученной стальной ленты, с металлическими элементами, покрытыми катализатором, с промежуточными пространствами или ячеистым фильтром, покрытым катализатором. Когда сажа, например, после длительной эксплуатации двигателя внутреннего сгорания накапливается в фильтрующем элементе, этот слой должен удаляться с каталитической поверхности. Это происходит с помощью элемента, инициирующего выгорание (нагревательный патрон), снабженного также каталитическим покрытием на своей поверхности, поверхность которого находится непосредственно на корпусе фильтра. Путем электрического нагрева элемента, инициирующего выгорание, на его поверхности и тем самым также на корпусе фильтра начинается процесс сгорания слоя сажи за счет того, что образовавшийся непосредственно на нагревательном патроне продукт сгорания переходит в корпус фильтра и распространяется там через корпус фильтра.

В патенте США N 3889464 описывается выполнение каталитического преобразователя, каналы которого, имеющие каталитическое покрытие на своих внутренних поверхностях, образуют ячеистую структуру, и причем вдоль центра каналов протянута проволока, которая подсоединена в вакууме и между присоединительными элементами соответственно присоединена к торцевым сторонам ячеистого корпуса. Это приводит к косвенному нагреву каталитической поверхности ячеистого корпуса. В другом исполнении каталитический преобразователь образуется в основном посредством также обогреваемых нагревательных элементов, расположенных в полом пространстве вдоль направления потока жидкости, также имеющих на своей поверхности каталитическое покрытие и таким образом обеспечивающих непосредственный нагрев каталитического преобразователя.

В основу изобретения положена задача создания катализатора для отработавших

газов вышеуказанного типа, корпус-носитель которого имеет высокую механическую прочность, быстро прогревается и при этом технологичен.

Для решения этой задачи в катализаторе для отработавших газов с признаками ограничительной части пункта 1 формулы изобретения предлагается, чтобы вне структуры находился по меньшей мере один обособленный нагревательный элемент, выполненный с электрической изоляцией, имеющий тесную термическую связь с металлическими листами корпуса-носителя и/или его покрытием.

По сравнению с известными катализаторами для отработавших газов, использующими электрическое сопротивление корпуса-носителя, с помощью предложенной в изобретении формы выполнения достигается возможность электрического обогрева корпуса-носителя, состоящего из металлических листов, без снижения его механической прочности. В известных катализаторах для отработавших газов вышеописанные зазоры или изоляционные слои в корпусе-носителе могут привести к снижению его прочности. Предусмотренный в предложенном изобретении катализаторе для отработавших газов по меньшей мере один отдельный нагревательный элемент, напротив, изолирован от структуры и установлен отдельно. Таким образом, не требуются никакие особые меры по изоляции в самом корпусе-носителе.

Отсутствие особых изоляционных мер в предложенном в изобретении катализаторе для отработавших газов ведет к простому и благоприятному в экономическом отношении изготовлению. Так как по меньшей мере один нагревательный элемент связан с металлическими листами и/или покрытием корпуса-носителя, в частности, в плоскостном контакте, то обеспечивается хороший теплообмен между поверхностью нагревательного элемента и металлическими листами, соотв. покрытием. Благодаря этому можно избежать слишком сильного точечного нагрева, которое соответственно ведет к разрушению корпуса-носителя.

Предложенный в изобретении катализатор для отработавших газов имеет корпус-носитель, выполненный из металлических листов, который может быстро нагреваться с помощью расположенного внутри нагревательного элемента. Таким образом достигается также высокий коэффициент полезного действия в фазе запуска двигателя внутреннего сгорания при преобразовании отработавшего газа.

Другие преимущества и признаки изобретения выявляются из зависимых пунктов формулы изобретения.

В одном из вариантов выполнения изобретения предусматривается по меньшей мере один электрический нагревательный элемент, имеющий форму цилиндра или стержня с малым диаметром. Подобные принципиально известные нагревательные элементы имеют незначительное сопротивление потоку отработавшего газа. В другом варианте выполнения по меньшей мере один стержнеобразный нагревательный элемент располагается на волнистом листе корпуса-носителя. При этом волнообразную

форму волнистого листа целесообразно подогнать к диаметру нагревательного элемента. Благодаря этому достигается особенно хороший плоскостной контакт и тем самым хороший теплообмен между поверхностью нагревательного элемента и волнистым листом, так что можно избежать перегорания нагревательного элемента или точечного перегрева волнистого листа. Кроме того, предпочтительным является то, что не требуются дополнительные мероприятия для крепления нагревательного элемента внутри корпуса-носителя или на нем. В предпочтительном варианте осуществления изобретения предусмотрено, чтобы корпус-носитель состоял по меньшей мере из гладкого металлического листа, скрученного в спираль, причем между витками гладкого металлического листа расположен омываемый волнистый металлический лист, куда устанавливаются несколько стержнеобразных нагревательных элементов на определенном расстоянии друг от друга. Расположенные тем самым коаксиально к потоку отработавших газов нагревательные элементы, размещенные по поперечному сечению корпуса-носителя, придают корпусу-носителю особенно высокую прочность. Благодаря прочной связи в структуре корпуса-носителя дополнительные крепежные элементы или мероприятия для закрепления нагревательных элементов являются излишними. Пайка, необходимая при изготовлении катализатора для отработавших газов, ведет одновременно к спайке нагревательных элементов с расположенными вокруг них металлическими листами. Предпочтительно предусматриваются несколько нагревательных элементов, распределенных по всей площади поперечного сечения, которые ведут к равномерному и очень быстрому нагреву корпуса-носителя.

В другом варианте осуществления изобретения предусмотрен по меньшей мере один электрический нагревательный элемент, имеющий гладкую плоскую форму, который устанавливается в корпусе-носителе в виде гладкого металлического листа. Как альтернативный вариант может быть предусмотрено, чтобы на металлические листы корпуса-носителя были нанесены пленкообразные нагревательные элементы.

В другом варианте осуществления изобретения применяются нагревательные элементы, имеющие такую гибкость, что могут устанавливаться в корпусе-носителе в виде свернутого спиралью гладкого металлического листа. Также здесь может быть предусмотрена альтернатива, заключающаяся в том, что пленкообразные нагревательные элементы наносятся на металлический лист, свернутый в виде спирали. Предпочтительными являются противолежащие присоединительные элементы по меньшей мере одного электрического нагревательного элемента, выходящие из торцов корпуса-носителя и соединенные с источником напряжения.

В другом варианте исполнения на одном из торцов присоединительные элементы нескольких нагревательных элементов соединены между собой, причем по меньшей мере одна группа присоединительных элементов снабжена электрическим кабелем,

проходящим через кожу корпуса корпуса-носителя. Соединение присоединительных элементов может осуществляться, например, через соответственно расположенный электропроводящий стальной лист. Кабелепровод, проведенный через кожу корпуса, необходим только для одной группы присоединительных элементов, так как другая группа присоединительных элементов сама может соединяться с кожей корпуса. В этом случае к коже корпуса подключается полюс электропитания.

Предметом настоящего изобретения является также способ изготовления катализатора для отработавших газов, в частности, для двигателя внутреннего сгорания, в котором корпус-носитель, выполненный из коррозионностойких металлических листов, в частности, из гладких и волнистых металлических листов, сворачивается в виде спирали либо иным образом или имеет слоистое строение. При таком способе согласно изобретению предлагается, чтобы до или во время сворачивания металлических листов между ними устанавливались цилиндрические, соответствующие структуре листов нагревательные элементы на определенном расстоянии друг от друга, после чего корпус-носитель сворачивается. Благодаря этому достигается особенно хорошее связывание нагревательных элементов со структурой корпуса-носителя, благодаря чему создается также особенно прочный корпус-носитель. Кроме того, отпадает необходимость дополнительного введения нагревательных элементов в корпус-носитель. Благодаря этому осуществлению способа после изготовления достигается, наконец, также очень хороший теплообмен между нагревательными элементами и корпусом-носителем. В другом варианте осуществления предложенного в изобретении способа предусматривается, чтобы плоский гибкий нагревательный элемент при сворачивании корпуса-носителя сворачивался вместе с гладким и волнистым металлическим листом. В этом случае достигается также очень хорошее связывание нагревательного элемента со структурой корпуса-носителя.

В другом варианте осуществления изобретения предусмотрено, чтобы корпус-носитель состоял из металлических листов, расположенных по способу звездной скрутки, и чтобы в корпус-носитель был установлен предварительно сформованный нагревательный элемент, имеющий форму, соответствующую обтекаемой структуре корпуса-носителя. Такой корпус-носитель для катализатора отработавших газов в принципе известен из патента ФРГ N 40 16 276. Перед скручиванием корпуса-носителя предварительно сформованный нагревательный элемент помещается между металлическими слоями корпуса-носителя. После сворачивания корпуса-носителя предварительно сформованный нагревательный элемент прочно закреплен в структуре корпуса-носителя. Также в подобном корпусе-носителе, изготовленном по способу звездной скрутки, отсутствие дополнительных изоляционных мероприятий и установленный нагревательный элемент

ведут к повышению прочности корпуса-носителя. Благодаря трехмерному формообразованию нагревательного элемента достигается то, что ввод тепла осуществляется равномерно и быстро по всему поперечному сечению корпуса-носителя. При этом предпочтительно может быть предусмотрено, чтобы нагревательный элемент имел трехмерную меандровую форму.

В другом варианте осуществления изобретения предусматривается, чтобы нагревательный элемент был снабжен питающими присоединительными элементами, расположенными вне проточного канала.

При использовании нескольких нагревательных элементов, распределенных по поперечному сечению и глубине корпуса-носителя, достигается особенно хороший и равномерный нагрев корпуса-носителя. Так как нагревательные элементы выполнены самоизолирующимися, то нет необходимости в специальных изоляционных мерах.

Во всех вариантах осуществления изобретения применяются предпочтительно несколько нагревательных элементов, расположенных по поперечному сечению и/или в глубине корпуса-носителя.

На фиг. 1 изображено схематическое продольное сечение первого варианта осуществления изобретения; на фиг. 2 разрез по линии II-II на фиг. 1; на фиг. 3 схематическое изображение для пояснения изготовления корпуса-носителя варианта выполнения согласно фиг. 1 и 2; на фиг. 4 нагревательный элемент для варианта согласно фиг. 1-3, и на фиг. 5 схематическое изображение другого варианта выполнения с корпусом-носителем, изготовленным по способу звездной скрутки.

Катализаторы для отработавших газов, изображенные лишь схематически на фиг. 1 и 5 служат для превращения, соотв. каталитического дожигания отработавших газов, которые выделяет двигатель внутреннего сгорания легкового автомобиля. С помощью нагревательных элементов, используемых в катализаторах для отработавших газов, на фазе запуска двигателя внутреннего сгорания должен обеспечиваться повышенный КПД в процессе преобразования отработавших газов. Нагревательные элементы нагревают корпус-носитель вместе с его каталитическим покрытием, чем обеспечивается более быстрое достижение катализатором для отработавших газов своей рабочей температуры.

Изображенный на фиг. 1 в схематическом продольном разрезе катализатор (10) для отработавших газов имеет кожу (12) корпуса, изготовленный из высококачественной стали, включающий также в поперечном сечении цилиндрический корпус-носитель (13).

Как следует из фиг. 2 корпус-носитель (13) состоит из свернутого в виде спирали гладкого металлического листа (14), причем витки расположены на определенном расстоянии друг от друга. Расстояние между витками гладкого металлического листа (14) устанавливается волнистым металлическим листом (16), расположенным между противоположащими витками. Как гладкий

металлический лист (14), так и волнистый металлический лист (16) корпуса

Как видно из фиг. 1, присоединенные элементы нагревательных элементов (18, 20, 22, 24) находятся в области потока отработавших газов. Присоединительные элементы нагревательных элементов (18, 20, 22, 24), расположенные в области торцевой стороны (17, 19), могут соединяться друг с другом и соответственно подсоединяться к общему электропроводу (30, 32) (подробное изображение не представлено). При этом в дополнение к фиг. 1, может быть использована также электропроводность корпуса трубы (12). В этом случае провод (32) соединяется с корпусом трубы (12), который в свою очередь соединен с полюсом системы (34) электронагрева.

Из фиг. 2 следует, что нагревательные элементы (18, 20, 22, 24) установлены в волнообразную форму волнистого металлического листа (16). Благодаря этому отпадает необходимость в дополнительных мерах по креплению нагревательных элементов (18, 20, 22, 24) для обеспечения из надежной фиксации в поперечном направлении корпуса-носителя (13). Так как диаметр нагревательных элементов (18, 20, 22, 24) соответствует волнообразной форме волнистого металлического листа (16), то обеспечивается особенно хороший поверхностный контакт между корпусом трубы (54) нагревательного элемента и металлическими листами (14 и 16) корпуса-носителя и тем самым обеспечивается хорошая теплопередача, так как в наличии имеется большая площадь теплопередачи. Это приводит, с одной стороны, к очень быстрому прогреву корпуса-носителя (13) и, с другой стороны, препятствует точечному перегреву, который может привести к разрушению корпуса-носителя (13). Равномерный нагрев корпуса-носителя (13) по всему его поперечному сечению обеспечивается с помощью большого количества нагревательных элементов (18, 20, 22, 24), распределенных по поперечному сечению).

С помощью фиг. 3 поясняется изготовление катализатора для отработавших газов, представленного на фиг. 1 и 2. Корпус-носитель (13) изготавливается путем спиралеобразного скручивания ленточного гладкого металлического листа (14) и лентообразного волнистого металлического листа (16). Перед скручиванием корпуса-носителя (13) в волнообразную форму волнистого металлического листа (16) на определенном расстоянии друг от друга устанавливается необходимое количество нагревательных элементов (18, 20). При последующем скручивании корпуса-носителя (13) электрические нагревательные элементы (18, 20) прочно скрепляются со структурой корпуса-носителя (13). Благодаря такому способу изготовления отпадает необходимость в последующей установке нагревательных элементов в структуру корпуса-носителя (13). Кроме того, достигается особенно прочная связь и тем самым особенно прочный корпус-носитель (13). Представленные на фиг. 4 цилиндрические нагревательные элементы способствуют дальнейшему повышению прочности корпуса-носителя (13).

Так как электрические нагревательные

элементы (18, 20, 22, 24) выполнены самоизолирующимися, то дальнейшие меры по изоляции на корпусе-носителе (13) не требуются. Таким образом отпадает необходимость в изоляционных слоях, которые в известных конструкциях ведут к снижению прочности корпуса-носителя (13).

В не представленном варианте выполнения вместо цилиндрических нагревательных элементов предусмотрены плоские или пленкообразные нагревательные элементы, которые наносятся на гладкую ленту (14). Так как подобные нагревательные элементы являются гибкими, то корпусу-носителю тем самым можно также придать спиралеобразную структуру. Однако также возможно, послойное исполнение корпуса-носителя.

Другой вариант осуществления изобретения схематично изображен на фиг. 5. Представленный здесь катализатор (80) для отработавших газов имеет цилиндрический кожух корпуса (82), включающий не изображенный корпус-носитель.

Изготовленный из металлических листов корпус-носитель изготовлен по известному, в принципе, способу звездной скрутки (см. патент ФРГ 40 16 276). Этот корпус-носитель состоит также из гладких металлических листов, расположенных на определенном расстоянии друг от друга, причем в промежуточных пространствах расположены волнистые металлические листы. При изготовлении катализатора для отработавших газов перед скручиванием корпуса-носителя между слоями металлических листов устанавливается предварительно изготовленный электрический нагревательный элемент (84), форма которого изображена на фиг. 5. Электрические нагревательные элементы, которые пригодны для такого формообразования, имеются, в принципе, в продаже. Как следует из изображения, выполненный в виде гибкой трубки электрический нагревательный элемент имеет трехмерную меандрообразную форму. Электрические присоединительные элементы нагревательного элемента (84), расположенные на концевых участках, связаны с системой (86) электропитания транспортного средства.

Также в этом варианте осуществления изобретения благодаря нагревательному элементу (84), имеющему самоизоляцию, не требуются дополнительные меры по изоляции, которые могут уменьшить прочность корпуса-носителя. Напротив, благодаря меандрообразному электрическому нагревательному элементу (84) повышается прочность корпуса-носителя. Так как нагревательный элемент (84) равномерно распределен по всей поверхности поперечного сечения катализатора (80) для отработавших газов, обеспечивается быстрый и равномерный нагрев. Также не могут произойти локальные перегревы на корпусе-носителе.

С помощью описанных ранее вариантов выполнения возможно быстрое и равномерное нагревание предложенных в изобретении катализаторов для отработавших газов. Благодаря этому очень быстрым способом обеспечивается высокий КПД катализаторов для отработавших газов. Используемые самоизолирующиеся

нагревательные элементы не требуют других дополнительных мер по изоляции, так что обеспечивается высокая прочность корпусов-носителей.

### Формула изобретения:

1. Катализатор для отработавших газов, в частности для двигателя внутреннего сгорания с корпусом-носителем, имеющим каталитическое покрытие, выполненным из металлических листов и имеющим структуру, омываемую отработавшими газами, расположенным в проточном канале, проводящем отработанные газы и электрически нагреваемым извне, причем дополнительно к структуре имеется по меньшей мере один отдельный нагревательный элемент (18, 84), выполненный электрически изолированным от структуры, который находится в тесной тепловой связи с металлическими листами (14) корпуса-носителя (13) и/или его покрытием, отличающийся тем, что катализатор для отработавших газов имеет по меньшей мере частично структурированные металлические листы (16), причем по меньшей мере один нагревательный элемент (18, 20) соответствует форме по меньшей мере частично структурированных металлических листов (16).

2. Катализатор по п. 1, отличающийся тем, что предусмотрен по меньшей мере один цилиндрический или стержнеобразный электрический нагревательный элемент (18, 20), диаметр которого соответствует структуре металлических листов (16).

3. Катализатор по п. 1 или 2 по меньшей мере с частично волнистыми металлическими листами (16), отличающийся тем, что на волнистом металлическом листе (16) корпуса-носителя (13) закрепляется по меньшей мере один стержнеобразный нагревательный элемент (18, 20).

4. Катализатор по п. 3, отличающийся тем, что волнистая форма волнистого металлического листа (16) соответствует диаметру нагревательного элемента (18, 29).

5. Катализатор по одному из пп. 1 4, отличающийся тем, что корпус-носитель (13) состоит по меньшей мере из одного спиралеобразно скрученного гладкого металлического листа (14), причем между витками спирали гладкого металлического листа (14) расположен обтекаемый волнистый металлический лист (16), в который на определенном расстоянии друг от друга

установлено несколько стержнеобразных нагревательных элементов (18, 20, 22, 24).

6. Катализатор по одному из пп. 2 5, отличающийся тем, что противоположные присоединительные элементы (56, 58) по меньшей мере одного электрического нагревательного элемента (18, 20, 22, 35) выведены из торцов (17, 19) корпуса-носителя (13) и соединены с источником (34) напряжения.

7. Катализатор по п. 6, отличающийся тем, что расположенные на торцах (17, 19) присоединительные элементы (56, 58) нескольких электрических нагревательных элементов (18, 20, 22, 24) соединены между собой, причем по меньшей мере одна группа присоединительных элементов снабжена электрическим кабелем (30, 32), проведенным через кожух корпуса (12) корпуса-носителя (13).

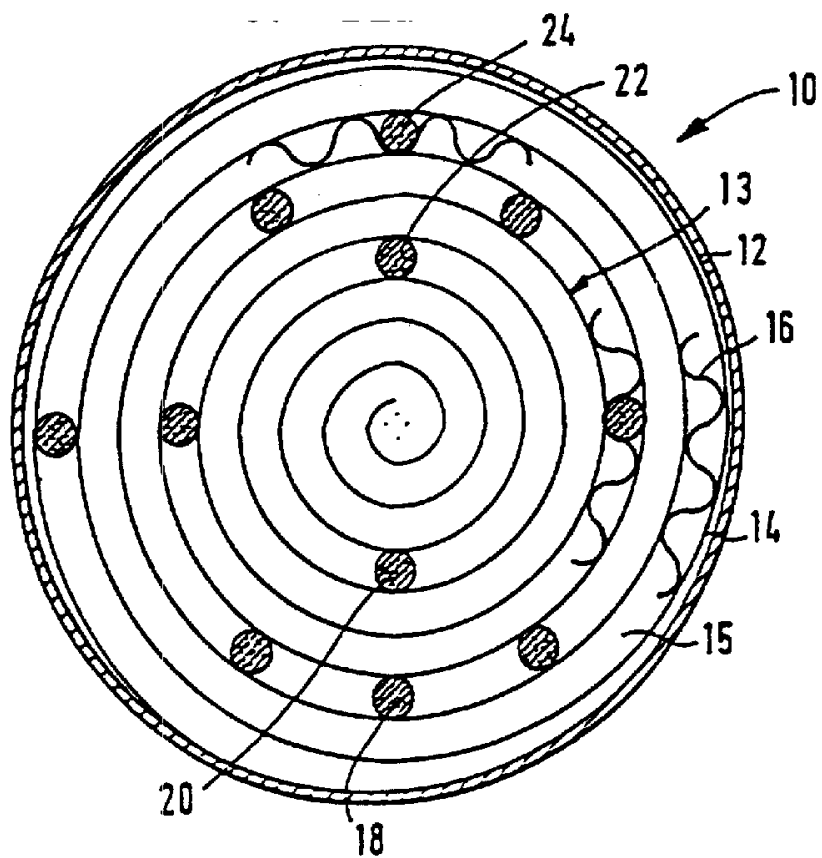
8. Способ изготовления катализатора для отработавших газов по одному из пп. 5 7, при котором корпус-носитель, выполненный из коррозионностойких структурированных металлических листов (14, 16), скручивается, сворачивается или укладывается послойно, отличающийся тем, что перед скручиванием, сворачиванием или послойной укладкой нагревательные элементы (18, 20, 22, 24), соответствующие форме структурированных металлических листов (16), устанавливаются на определенном расстоянии друг от друга в структурированные металлические листы (16) и затем корпус-носитель (13) скручивается, сворачивается или укладывается послойно.

9. Способ по п. 8, отличающийся тем, что плоский гибкий нагревательный элемент при скручивании корпуса-носителя скручивается вместе со структурированными металлическими листами (14, 16).

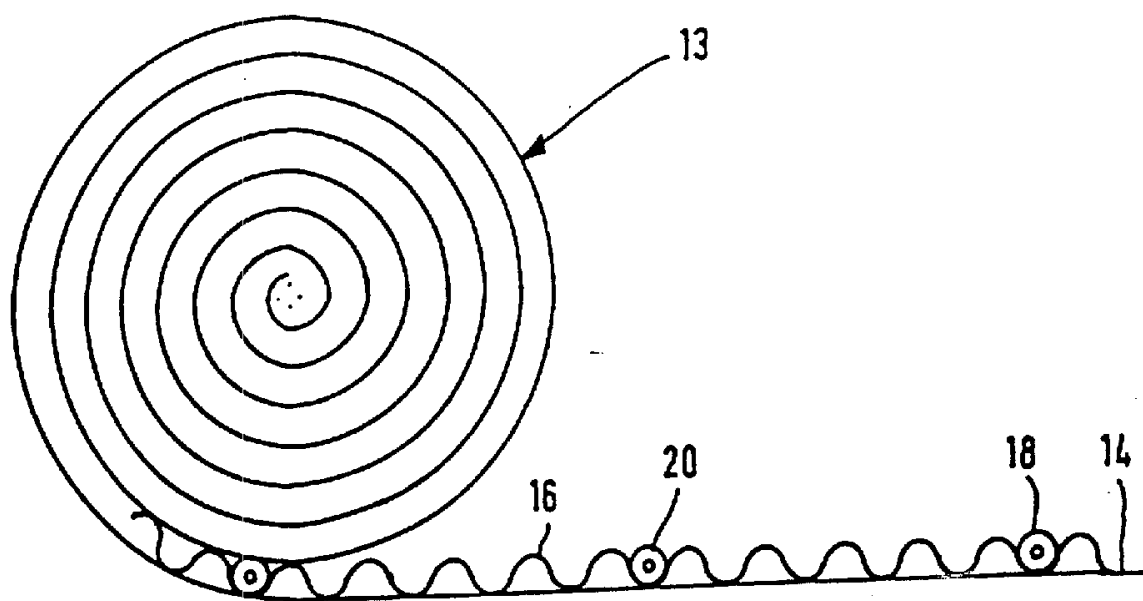
10. Катализатор по п. 1, отличающийся тем, что корпус-носитель состоит из металлических листов, расположенных по способу звездной скрутки, и в корпус-носитель установлен предварительно изготовленный нагревательный элемент (84), имеющий форму, соответствующую обтекаемой структуре корпуса-носителя.

11. Катализатор по п. 10, отличающийся тем, что нагревательный элемент (84) имеет трехмерную меандрированную структуру.

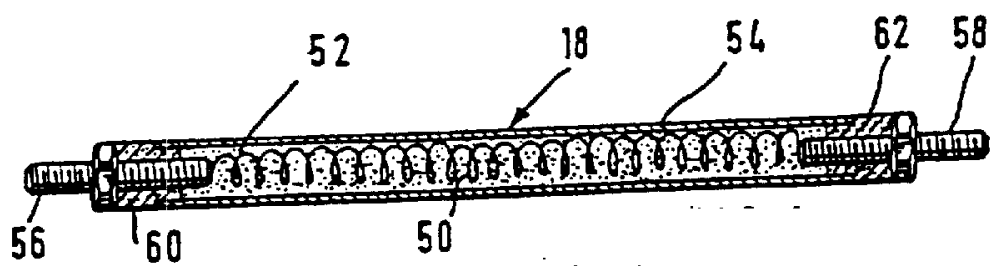
12. Катализатор по одному из пп. 1 7 или 10, отличающийся тем, что предусмотрены несколько нагревательных элементов, расположенных по поперечному сечению и/или в глубине корпуса-носителя.



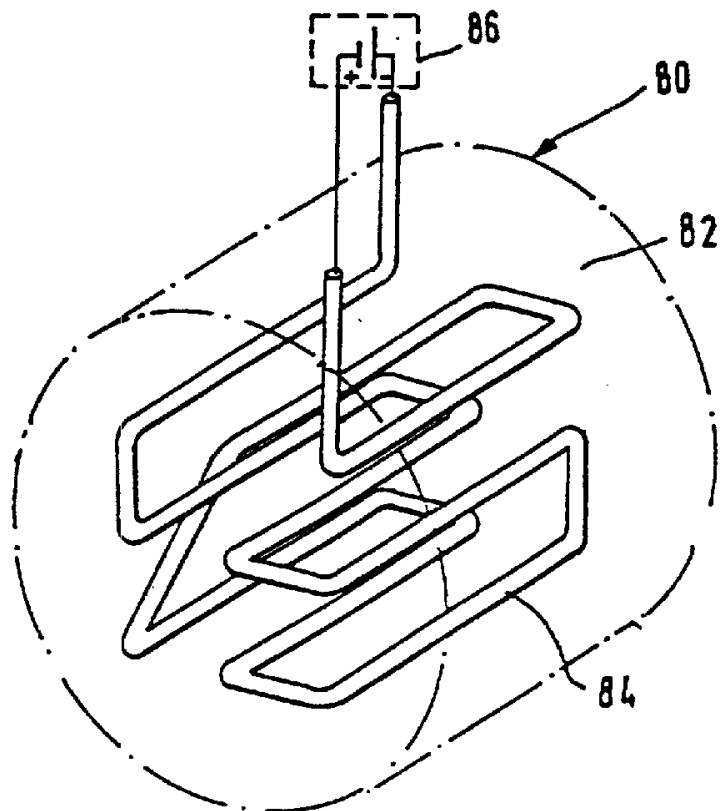
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5