



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 236 035** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **G 05 D 27/02, F 24 F 11/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

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

(21), (22) Заявка: 96122786/09, 06.04.1995

(24) Дата начала действия патента:
06.04.1995 и 1-13

(30) Приоритет: 27.04.1994
DE P4414594.2 и 14-23
15.10.1994 DE P4436938.7

(43) Дата публикации заявки: 20.01.1999

(46) Дата публикации: 10.09.2004

(56) Ссылки: US 4437391 A, 20.03.1984. EP 0501127
A2, 02.09.1992. US 4292965 A, 12.02.1991. GB
2267146 A, 24.11.1993. RU 2005281 C1,
30.12.1993.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 27.11.1996

(86) Заявка РСТ:
KR 95/00033 (06.04.1995)

(87) Публикация РСТ:
WO 95/29435 (02.11.1995)

(98) Адрес для переписки:
117342, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 65,
корп.4, кв.34, пат.пов. И.Л.Стойченко

(72) Изобретатель: РАМП Ганс (DE),
ПАЙПЕР Норберт (DE), ХИЛЛЕР Йорг
(DE), КАЙЗВЕТТЕР Олаф (DE)

(73) Патентообладатель:
АУТО ЭЛЕКТРОНИКС КОРПОРЕЙШН (KR)

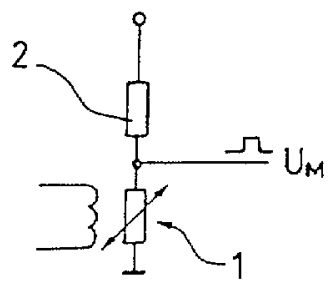
(74) Патентный поверенный:
Стойченко Игорь Леонидович

(54) **СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ В ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ**

(57)
Изобретение предназначено для переключения вентиляционных систем в транспортных средствах. Технический результат - упрощение технологии работы сенсора, упрощение производимых оценок. Сущность изобретения состоит в том, что сенсорная система, включающая газовый сенсорный элемент, электрическое сопротивление которого понижается в присутствии восстанавливающих газов и повышается в присутствии окисляющих газов, вычислительный блок, выход которого соединен с контроллером вентиляционного блока, выполнена с возможностью подачи на вычислительный блок сигнала, удовлетворяющего следующим условиям: за увеличением концентрации

восстанавливающих газов следует увеличение поданного в вычислительный блок сигнала газового сенсора, которое приблизительно равно уменьшению сигнала газового сенсора, поданного в вычислительный блок при соответствующем увеличении концентрации окисляющих газов, при этом вычислительный блок выполнен с возможностью расчета увеличения или уменьшения в единицу времени сигналов газового сенсора, поступивших в него, и с возможностью выработки переключающего сигнала для перевода вентиляционной системы в режим рециркуляции, как только увеличение или уменьшение сигнала газового сенсора в единицу времени численно превосходит пороговый предел. 22 з.п. ф-лы, 23 ил.

RU 2236035 C2



Фиг. 1

RU 2236035 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 236 035** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **G 05 D 27/02, F 24 F 11/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 96122786/09, 06.04.1995

(24) Effective date for property rights:
06.04.1995 cl. 1. 1-13

(30) Priority: 27.04.1994 DE P4414594.2 cl. 1. 14-23
15.10.1994 DE P4436938.7

(43) Application published: 20.01.1999

(46) Date of publication: 10.09.2004

(85) Commencement of national phase: 27.11.1996

(86) PCT application:
KR 95/00033 (06.04.1995)

(87) PCT publication:
WO 95/29435 (02.11.1995)

(98) Mail address:
117342, Moskva, ul. Miklukho-Maklaja, 65,
korp.4, kv.34, pat.pov. I.L.Stojachenko

(72) Inventor: RAMP Gans (DE),
PAJPER Norbert (DE), KhILLER Jorg
(DE), KAJZVETTER Olaf (DE)

(73) Proprietor:
AUTO EhLEKTRONIKS KORPOREJShN (KR)

(74) Representative:
Stojachenko Igor' Leonidovich

(54) SENSOR SYSTEM FOR SWITCHING VENTILATION INSTALLATIONS IN TRANSPORT VEHICLES

(57) Abstract:

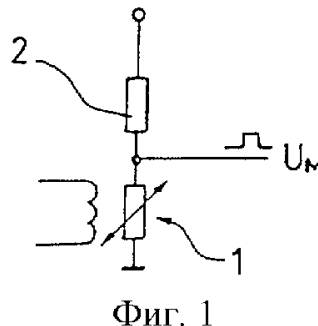
FIELD: devices for switching ventilation systems in transport vehicles.

SUBSTANCE: sensor system includes gaseous sensing member whose electric resistance lowers at presence of reducing gases and increases at presence of oxidizing gases; computing unit whose outlet is connected to controller of ventilation unit. Novelty is that it is possible to feed to computing unit signal satisfying to next conditions: after increase of concentration of reducing gases, gas sensor signal fed to computing unit increases; increase of said signal is approximately equal to lowering of gas sensor signal fed to computing unit at respective increase of concentration of oxidizing gases. Computing unit provides possibility for calculating increase or lowering per time unit of gas sensor signals fed to computing unit and it also provides

generation of signal for switching ventilation installation to recirculation mode as soon as increase or lowering of gas sensor signal per time unit exceeds threshold value.

EFFECT: simplified operational condition of gas sensor, simplified process of evaluating desired parameters.

23 cl, 23 dwg



Область техники.

Изобретение посвящено сенсорной системе, которая контролирует системы вентиляции в транспортных средствах как в отношении способа всасывания воздуха, так и в отношении способа рециркуляции в зависимости от концентрации ядовитых испарений в окружающей транспортное средство атмосфере с использованием газового сенсорного элемента, электрическое сопротивление которого падает в присутствии восстанавливающих газов и увеличивается в присутствии окисляющих газов, вместе с вычислительным блоком, выход которого соединен с блоками управления системой вентиляции.

Уровень техники

Известно, что при использовании газовых сенсорных элементов, например элементов на основе диоксида олова, можно регистрировать присутствие окисляемых газов, например присутствие окиси углерода, углеводородов и водорода. В течение этого процесса газочувствительный слой внутри газового сенсорного элемента, который может содержать проводящую и нагретую двуокись олова, мог бы восстановиться способом к окислению газом, таким образом происходит уменьшение омического сопротивления газочувствительного слоя двуокиси олова в газовом сенсорном элементе. Такие газовые сенсорные элементы включаются в сенсорные системы, которые контролируют системы вентиляции в транспортных средствах. Если рассматриваемое транспортное средство попадет в зону с высокой концентрацией вредных испарений, вентиляционная система будет переключаться на выполнение режима рециркуляции, гарантируя тем самым, что испарения не будут поступать в транспортное средство.

Обычные сенсорные системы, особенно те, которые снабжены сенсорными элементами на основе диоксида олова, реагируют в очень ограниченной степени только на выделение дизельных выхлопных газов, хотя выхлопы дизельного двигателя беспокоят пассажиров транспортного средства субъективно больше, чем выхлопные газы многих бензиновых двигателей, например окись углерода, поскольку эти выхлопы не могут быть восприняты как запах так явно, как выбросы испарений дизеля. Причина этого заключается в маскирующем действии, которое состоит в том, что выделения дизеля содержат не только способные к окислению газы, но также высокий уровень окислов азота, которые являются газами, которые могут быть восстановлены и являются таким образом окисляющими газами. Окись азота, содержащаяся в выхлопах дизеля, снова окисляет газочувствительный слой двуокиси олова газового сенсорного элемента, который был восстановлен способными к окислению газами, содержащимися в выхлопах дизеля, так что эффекты восстановления и окисления, происходящие при наполнении газочувствительного слоя диоксида олова, в значительной степени уравнивают друг друга.

Для объяснения этого "маскирующего эффекта" смотри фиг.1-3. На фиг.1 изображен сенсорный контур, на котором показан

нагреваемый газовый сенсорный элемент (1) и внешний резистор (2). Внешний резистор (2) может быть заменен на постоянный источник тока. Ток делителя U_M , измеренный между нагреваемым газовым сенсорным элементом (1) и внешним резистором (2), является функцией омического сопротивления нагретого газового сенсорного элемента, которое изменяется под действием газа.

На фиг.2 показано изменение омического сопротивления газового сенсорного элемента 1, когда он окружен только восстанавливающими газами или только окисляющими газами. Импульс 3, показанный на фиг.2, является результатом контакта газового сенсорного элемента с газами, которые могут окисляться, например, окисью углерода (CO). Импульс 4 является результатом контакта газового сенсорного 1 элемента с газами, которые могут восстанавливаться, например, окислами азота (NO_x).

На фиг.3 показан "маскирующий эффект", импульс 5 имеет место при контакте газового сенсорного элемента с восстанавливающей окисью углерода, которая может окисляться. На фиг.3 за импульсом (5) следует импульс (6), который возникает при смешивании окиси углерода и окислов азота. Несмотря на присутствие окислов азота в смеси, омическое сопротивление газового сенсорного элемента остается ниже, чем в непокрытом состоянии. Несмотря на присутствие способных к восстановлению и, таким образом, окисляющих окислов азота в выхлопных выбросах дизеля, омическое сопротивление газового сенсорного элемента 1 остается ниже того уровня, который он имел бы в свободном от выброса состоянии. Это явление существует благодаря присутствию в выхлопных выбросах дизеля способных к окислению и, таким образом, восстанавливающих газов. В экстремальных условиях омическое сопротивление газового сенсорного элемента может показать тот же самый уровень после контакта со смешанным газом, который мог бы быть достигнут при контакте газового сенсорного элемента со свежим воздухом. Во всяком случае, значение сигнала газового сенсора, поданного газовым сенсорным элементом 1 после контакта со смесью газов, значительно уменьшается, так как в упомянутых выше экстремальных условиях сигнал газового сенсора не делает различий между контактом газового сенсорного элемента 1 со смесью газов и его контактом со свежим воздухом.

Поскольку легко определяемые, способные к окислению и восстанавливающие газы понижают уровень омического сопротивления слоя диоксида олова газового сенсорного элемента, а способные к восстановлению и окисляющие газы повышают омический уровень слоя диоксида олова газового сенсорного элемента, всегда предполагали, что для обеспечения точного контроля за вентиляционными системами в транспортных средствах требуются два газовых сенсорных элемента. В этом случае один газовый сенсорный элемент служит для измерения газов, которые могут быть окислены и являются, таким образом, восстанавливающими, в то время как другой газовый сенсорный элемент служит для определения способных к восстановлению и,

таким образом, окисляющих газов.

Сенсорные системы контроля за системами вентиляции транспортных средств, которые оснащены двумя газовыми сенсорными элементами, являются сравнительно сложными. Это происходит, в первую очередь, благодаря тому факту, что присутствуют два газовых сенсорных элемента. Более того, газовые сенсорные сигналы, произведенные двумя этими элементами, должны быть восприняты и затем связаны один с другим таким способом, чтобы позволить осуществить оценку, что подразумевает сравнительно сложную организацию обработки данных и вычислительного блока.

Раскрытие изобретения

Целью настоящего изобретения является разработка сенсорной системы для контролирования вентиляционных систем в транспортных средствах как в отношении способа всасывания воздуха, так и в отношении способа рециркуляции, основанной на измерении концентраций вредных выбросов в атмосферу снаружи транспортного средства, с помощью которой загрузка сенсора и последующий анализ данных могут быть выполнены проще и менее сложным способом.

Данная задача была решена настоящим изобретением.

Сенсорная система для переключения вентиляционных систем в транспортных средствах, включающая газовый сенсорный элемент, электрическое сопротивление которого понижается в присутствии восстанавливающих газов и повышается в присутствии окисляющих газов, вычислительный блок, выход которого соединен с контроллером вентиляционного блока, согласно изобретению выполнена с возможностью подачи сигнала на вычислительный блок, удовлетворяющего следующим условиям: за увеличением концентрации восстанавливающих газов следует увеличение сигнала газового сенсора, поданного в вычислительный блок, которое приблизительно равно уменьшению сигнала газового сенсора, поданного в вычислительный блок при соответствующем увеличении концентрации окисляющих газов, при этом вычислительный блок выполнен с возможностью расчета увеличения или уменьшения сигналов газового сенсора в единицу времени, поступивших в него, и с возможностью выработки вычислительным блоком переключающего сигнала для перевода вентиляционной системы в режим рециркуляции, как только измеренное увеличение или уменьшение сигнала газового сенсора в единицу времени численно превосходит пороговый предел.

При этом вычислительный блок содержит селектор полосы пропускания, который установлен с возможностью прохождения через него сигнала газового сенсора и который позволяет проходить только амплитудному спектру при превышении сигналом установленного порога.

Вычислительный блок также содержит компьютер для обеспечения выполнения преобразования Фурье, в котором сигнал газового сенсора исследуется арифметически на присутствие определенного увеличения или уменьшения данного сигнала в единицу

времени посредством обнаружения амплитудного спектра, который превосходит пороговый предел и в котором вырабатывается переключающий сигнал вычислительного блока для того, чтобы управлять вентиляционной системой всякий раз, когда такой амплитудный спектр обнаруживается в сигнале газового сенсора.

Вычислительный блок предпочтительно снабжен электронной нейронной сетью для того, чтобы сигнал газового сенсора можно было бы исследовать на наличие характеристик, указывающих на присутствие превышающего пороговые значения увеличения или уменьшения сигнала газового сенсора в единицу времени, при наличии которых в вычислительном блоке вырабатывается переключающий сигнал, если обнаруживается, что увеличение или уменьшение сигнала газового сенсора превышает пороговые значения.

Электронная нейронная сеть предпочтительно имеет форму трехслойной или многослойной прямоподключенной или обратноподключенной нейронной сети.

Вычислительный блок может быть снабжен блоком памяти для хранения экстремальных значений сигнала газового сенсора, причем данный блок выполнен с возможностью подавления переключающего сигнала со стороны выхода вычислительного блока, если сигнал газового сенсора после экстремальной точки показывает определенную предсказуемую разницу уровня сигнала по отношению к экстремальному значению и сигнал газового сенсора находится внутри области, расположенной вокруг определенного среднего значения.

Вычислительный блок предпочтительно связан с блоком контроллера для регулирования чувствительности реагирования сенсорной системы, с помощью которого чувствительность может быть увеличена или уменьшена в случае увеличения или уменьшения частоты повышений или понижений сигнала газового сенсора, которые превосходят значения порогового предела, посредством чего ограничивается численный уровень изменения чувствительности реагирования сенсорной системы в единицу времени.

Сенсорная система по одному из пп.1-6 и 8, отличающаяся тем, что вычислительный блок связан с таймером для измерения продолжительности работы вентиляционной системы в режиме впуска воздуха и в режиме рециркуляции и для расчета доли периодов работы в режиме впуска воздуха и периодов работы вентиляционной системы в режиме рециркуляции, при этом компьютер связан с блоком контроллера, с помощью которого чувствительность реагирования сенсорной системы может быть понижена в случае большей продолжительности работы в режиме рециркуляции и повышена в случае большей продолжительности работы в режиме впуска воздуха, в результате чего ограничивается величина изменения реактивной чувствительности в единицу времени.

В таком варианте выполнения в сенсорной системе, что блок контроллера для регулирования чувствительности реагирования сенсорной системы может быть связан с внешним температурным датчиком,

который регистрирует температуру воздуха снаружи транспортного средства, и с внутренним температурным датчиком, который регистрирует температуру воздуха внутри транспортного средства, при этом система имеет блок сравнения, способный сравнивать внешнюю температуру, измеренную внешним температурным датчиком, с внутренней температурой, измеренной внутренним температурным датчиком, посредством чего блок контроллера может повышать или понижать чувствительность реагирования сенсорной системы, когда внешняя температура выше или ниже внутренней температуры транспортного средства.

Вычислительный блок вместе с контроллером вентиляционной системы предпочтительно выполнен в виде центрально программируемого микропроцессора.

Вычислительный блок вместе с контроллером вентиляционной системы предпочтительно является аналого-технически выполненным.

Газовый сенсорный элемент может быть выполнен в виде сенсорного элемента из смешанных окислов, газочувствительный слой которого содержит двуокись олова (SnO_2), триокись вольфрама (WO_3), окись железа (Fe_2O_3), окись алюминия (Al_2O_3), в присутствии платины (Pt) и палладия (Pd) в качестве катализаторов реакции.

Газочувствительный слой сенсорного элемента из смешанных окислов может быть выполнен из смешанных окислов при их содержании: 29-49% двуокиси олова (SnO_2), 28-48% триоксида вольфрама (WO_3), 7-13% окиси железа (Fe_2O_3), 7-13% окиси алюминия (Al_2O_3), 0,5-1,5% платины (Pt) и 1-3% палладия (Pd).

Газовый сенсорный элемент предпочтительно размещен в камере, выполненной с непроницаемыми газ к вычислительному блоку стенками.

Стенки камеры сенсорной системы предпочтительно, по крайней мере частично, выполнены из перфорированного материала, который выполнен с возможностью прочного удерживания и механического поддержания, по крайней мере, одного слоя газопроницаемого материала.

По крайней мере, один слой газопроницаемого материала предпочтительно расположен между двумя слоями плетеной металлической сетки или между двумя жестко сформированными и перфорированными слоями, выполненными из термопластичного материала.

Предпочтительно, по крайней мере, один слой газопроницаемого материала выполнен из пластиковой пленки.

Пластиковая пленка предпочтительно выполнена из тефлона или другого аналогичного материала.

Жестко сформированные и газопроницаемые стенки камеры, содержащей газовый сенсорный элемент, могут быть выполнены из металлокерамического пластика, стекла, металла или других подобных материалов.

Газовый сенсорный элемент и вычислительный блок предпочтительно размещены в одном кожухе с образованием

сенсорного модуля, при этом газовый сенсорный элемент выполнен из окисла металла с возможностью поддержания его при постоянной температуре с помощью нагревательного элемента, а вычислительный блок снабжен колебательным контуром, конденсатором для определения и задания частоты колебательного контура и контроллером нагрева для управления температурой газового сенсорного элемента, при этом омическое сопротивление газового сенсорного элемента является частью колебательного контура, причем колебательный контур и регулятор нагрева связаны с устройством, контролирующим нагревание и вентиляцию транспортного средства с возможностью прохождения выходного сигнала из сенсорного модуля в микрокомпьютер устройства, контролирующего нагревание и вентиляцию.

Колебательный контур может быть снабжен таймером, переключающимся с частотой, задаваемой конденсатором, и имеет линию обратной связи, в которую включены резистор газового сенсорного элемента и второй резистор, и имеет параллельную ветвь к резистору газового сенсорного элемента, в которую включен третий резистор.

Таким образом, сенсорная система устроена таким образом, что за увеличением концентрации восстанавливающих газов следует увеличение сигнала газового сенсора, поданного в вычислительный блок, которое приблизительно равно уменьшению сигналов газового сенсора, поданных в вычислительный блок при соответствующем увеличении концентрации окисляющих газов. Система также обеспечивает способность измерения вычислительным блоком увеличения и уменьшения сигналов газового сенсора в единицу времени, передачу сигнала переключения вычислительным блоком для того, чтобы перевести действие вентиляционной системы на рециркуляционный режим, как только вычисленное увеличение или уменьшение сигнала газового сенсора в единицу времени превосходит заданный предел.

Устройство сенсорной системы использует тот факт, что внутри обычных вентиляционных систем в транспортных средствах следует ожидать импульсивного распространения загрязнения воздуха различными веществами и что статические условия в атмосфере вокруг транспортного средства не будут обнаружены, поскольку само транспортное средство будет двигаться. Более того, сенсорная система, предлагаемая изобретением, использует типичную реакцию газового сенсорного элемента, иначе говоря, газовый сенсорный элемент, окруженный газом, обычно реагирует сравнительно быстро в адсорбционной фазе, в то время как реверсивная фаза, в течение которой газовый сенсорный элемент снова достигает своего начального состояния, занимает в 3-5 раз больше времени. Наличие скопления газов в атмосфере вокруг транспортного средства будет обнаружено и вентиляционная система транспортного средства будет переключаться на способ рециркуляции, когда увеличение или уменьшение сигналов газового сенсорного элемента в единицу времени превысит установленный предел. Не имеет

значения, увеличивается или уменьшается сигнал газового сенсора, поскольку будет измеряться степень увеличения или уменьшения и сравниваться с заданным пределом. Если предел будет превышен, то будет генерироваться сигнал переключения для перевода вентиляционной системы в режим рециркуляции.

Для того чтобы быть уверенным, что сигнал переключения будет генерироваться только для перевода вентиляционной системы в режим рециркуляции, когда в воздухе находятся загрязнения в измеримом количестве, и для того, чтобы избежать неявляющегося необходимым частое переключение системы вентиляции, необходимо обеспечить в преимущественном варианте, чтобы переключающий сигнал генерировался только тогда, когда вычисленное увеличение или уменьшение сигнала газового сенсора по сравнению с предельным значением действительно имело бы место в течение установленного периода времени.

Чтобы быть уверенным в том, что воздух внутри транспортного средства остается нужного качества, несмотря на медленное нарастание загрязнения, в качестве противодействия быстрому нарастанию концентрации загрязнений полезно, чтобы вычислительный блок рассчитывал среднее значение сигнала газового сенсора, измеренного в течение данного периода времени и с помощью которого среднее значение прибавляется к абсолютному значению или вычитается из него и затем сравнивается с определенным предельным диапазоном, так что переключающий сигнал подается тогда, когда сигнал газового сенсора расположен за пределами границ диапазона.

Переключающий режим работы вентиляционной системы, предлагаемой изобретением, осуществим со сравнительно небольшим усложнением, если вычислительный блок имеет такие пределы диапазона, которые позволяют проходить только частотной полосе, которая указывает на увеличивающееся или уменьшающееся значение сигнала газового сенсора в единицу времени, превышающее установленный предел, выше которого проходит сигнал газового сенсора, с целью обнаружения такого увеличения или уменьшения сигнала газового сенсора в единицу времени, которое будет использоваться для выработки переключающего сигнала для управления вентиляционной системой.

Кроме того, функция переключения, которая является необходимой согласно изобретению, также выполнима, если вычислительный блок снабжен компьютером для выполнения преобразования Фурье, с помощью которого изучаются сигналы газового сенсора, чтобы установить, присутствует или нет определенная частотная полоса, указывающая, что был превышен предел при увеличении или уменьшении сигналов газового сенсора в единицу времени, причем в вычислительном блоке генерируется переключающий сигнал для управления вентиляционной системой, как только такая частотная полоса обнаруживается в сигнале газового сенсора.

Другое преимущество настоящего

изобретения становится очевидным, когда вычислительный блок снабжен электронной нейронной сетью, в которой сигнал газового сенсора исследуется на наличие логических характеристик, чтобы определить, превышает ли увеличение или уменьшение сигнала газового сенсора в единицу времени установленный предел, с помощью которого будет генерироваться сигнал переключения в вычислительном блоке, в процессе анализа должна быть определена величина, которая превышает установленные пределы при возрастании или уменьшении сигнала газового сенсора.

Возможно, чтобы электронная нейронная сеть была сконструирована в форме трехслойной или многослойной ускоряющей сопряженной нейронной сети. Таким образом, не только ток, но также ранее измеренные сигналы газового сенсора (или сигналы, вычисленные исходя из этих сигналов газового сенсора) могли бы использоваться в качестве входных данных. Выход этой нейронной сети обеспечивает необходимые сигналы для контроля вентиляции системы.

В качестве альтернативы трехслойной или многослойной ускоряющей сопряженной нейронной сети может быть использована трех- или многослойная замедляющая сопряженная нейронная сеть.

Кроме того, можно описать режим переключения, необходимый согласно изобретению в логических правилах. Вычислительный блок можно, кроме того, снабдить какой-либо электронной логической единицей, которая может сравниваться с увеличением или уменьшением сигнала газового сенсора в единицу времени, который превосходит установленный предел, при этом в вычислительном блоке генерируется сигнал переключения, когда в процессе анализа возрастание или уменьшение сигнала газового сенсора превосходит установленный предел.

Для практических целей вычислительный блок выполняется так, чтобы сигнал переключения прекращался, когда сигнал газового сенсора находится в границах интервала, образованного составленными средними значениями, и не обнаруживается никакого амплитудного спектра при повышении или понижении сигнала газового сенсора, который превышал бы установленные пределы. Таким путем можно обеспечить, чтобы вентиляционная система обслуживаемого транспортного средства всегда функционировала в режиме рециркуляции, когда уровень загрязнения воздуха в окружающей транспортное средство среде является неприемлемо высоким и когда обнаруживается неприемлемо резкое увеличение загрязнения воздуха вокруг транспортного средства.

Крайне важно, чтобы обратный ход сигнала переключения останавливал действие рециркуляции или сигнал переключения приводил в действие выпуск воздуха в определенный момент времени, а именно в тот момент времени, в который качество внешнего относительно транспортного средства воздуха может быть признано приемлемым. В связи с этим было предложено несколько способов, не все из которых привели к желаемым результатам. В

качестве примера современного состояния технологии следует описать метод, в котором величина контакта газа с газовым сенсорным элементом имеет значение для рабочего периода вентиляционной системы в режиме рециркуляции. Неблагоприятным здесь является то, что из-за кратковременного загрязнения воздуха, которое, например, может происходить у светофора, следует сравнительно длинный рабочий период вентиляционной системы в режиме рециркуляции, который совершенно не нужен, особенно когда рассматриваемое транспортное средство перегоняет источник загрязнения, например другое транспортное средство, после остановки у светофора. С другой стороны, в сильно загрязненных туннелях описанная выше ситуация приведет к тому, что вентиляционная система переключится на режим рециркуляции вследствие высокого уровня загрязнений в атмосфере, при этом система может дойти до конца рабочего периода, установленного в зависимости от качества воздуха вокруг транспортного средства и может при определенных обстоятельствах переключать систему назад на впуск воздуха в середине туннеля. В этом случае во внутреннее пространство транспортного средства будет подаваться воздух с высокой степенью загрязнения.

Для того чтобы избежать такой реакции со стороны вентиляционной системы, вычислительный блок был снабжен блоком памяти данных, в котором содержатся данные по пикам сигналов газового сенсора, при этом на выходе вычислительный блок отменяет переключательный сигнал, если сигнал газового сенсора не показывает определенную заданную величину разности сигнала между двумя последующими пиками и сигнал газового сенсора находится в диапазоне определенного среднего значения.

Крайне важно для практических целей применения предлагаемой изобретением сенсорной системы для управления вентиляционными системами, чтобы чувствительность реагирования сенсорной системы была приведена в соответствие с дорожной ситуацией и данной окружающей средой. Здесь надо принять во внимание возможность человеческого носа, поскольку он тоже способен подстраиваться под изменение концентрации загрязнений в воздухе. Предлагаемая изобретением сенсорная система должна, таким образом, реагировать с высокой чувствительностью с целью определения загрязнения в зонах с наиболее незагрязненным свежим воздухом, несмотря на то, что чувствительность реагирования сенсорной системы, предлагаемой изобретением, должна уменьшаться, когда транспортное средство продвигается главным образом в зонах, где уровень загрязнения окружающего воздуха и частота высоких концентраций вредных веществ очень велики. Такое изменение чувствительности реагирования является абсолютно необходимым для того, чтобы достичь такого соотношения между временем действия вентилятора в режиме рециркуляции и временем действия вентилятора в режиме впуска воздуха, чтобы даже в условиях движения, когда внешняя атмосфера сильно загрязнена,

вентиляционная система работала бы не более 50% данного времени в режиме рециркуляции. Только в этом случае можно обеспечить надежное удаление выделенных пассажирами влаги и запаха из внутреннего пространства транспортного средства. При таком способе функционирования также избегают уменьшения уровня кислорода внутри транспортного средства, которое могло бы происходить при увеличенном времени функционирования вентилятора в режиме рециркуляции и могло бы быть вредным для здоровья пассажиров. Принимая во внимание, что внутреннее пространство транспортного средства имеет объем 2 кубических метра и что транспортное средство занято полностью, правило предписывает, что содержание кислорода в воздухе не может падать ниже 20%; таким образом, если находящиеся в транспортном средстве люди дышат нормально, вентиляционная система имеет максимальный промежуток времени 15 мин функционирования в режиме рециркуляции. Без автоматического изменения реактивной чувствительности в зависимости от изменяющейся дорожной ситуации функционирование сенсорной системы не всегда является удовлетворительным. Другой важный фактор возникает из того факта, что элементы газового сенсора в сенсорной системе могут проявлять широкий спектр допустимых отклонений от их специфической чувствительности внутри промежутка ± 3 . Кроме того, элементы газового сенсора могут изменять свою чувствительность вследствие взаимодействия с определенными газообразными веществами в течение эксплуатационного срока службы. Условия экспозиции элементов газового сенсора могут быть изменены с помощью компонентов конструкции, расположенных около элементов газового сенсора. Всегда надо иметь в виду, что загрязнения воздуха можно подразделить на базисные примеси, которые, например, в городе или около него могут быть главными, и случайные всплески загрязнений, которые создаются транспортными средствами, движущимися перед рассматриваемым транспортным средством. Базисные загрязнения обычно бывают ниже в сельских или пригородных районах, чем в зонах с интенсивным движением внутри городских кварталов.

Чтобы компенсировать перечисленные выше воздействия и их нежелательное действие на газовый сенсорный элемент, в одном из лучших вариантов выполнения изобретения было предложено, чтобы вычислительный блок имел регулятор изменения чувствительности реагирования сенсорной системы, под действием которого чувствительность реагирования сенсорной системы могла бы возрастать или уменьшаться в зависимости от того, увеличивается или уменьшается частота сигналов газового сенсора, которая превышает установленный предел, измеренный в течение периода времени, с помощью чего ограничивается число изменений в чувствительности реагирования сенсорной системы в единицу времени.

Такое изменение чувствительности реагирования сенсорной системы может быть выполнено сравнительно просто, если

вычислительный блок снабжен измеряющим время блоком для измерения периодов функционирования вентиляционной системы в режиме впуска воздуха и рециркуляции, компьютерным блоком для вычисления соотношения периодов функционирования вентиляционной системы в режиме впуска воздуха и рециркуляции и регулятором для понижения чувствительности реагирования сенсорной системы, когда функционирование в режиме рециркуляции продлевается, и для увеличения чувствительности реагирования сенсорной системы, когда продлевается функционирование в режиме впуска воздуха, с помощью чего количество изменений чувствительности реагирования сенсорной системы ограничивается в течение данного периода времени.

В более совершенном варианте выполнения изобретения с изменяемой чувствительностью реагирования блок регуляции снабжен внешним температурным датчиком (который измеряет температуру снаружи транспортного средства), внутренним температурным датчиком (который измеряет температуру внутри транспортного средства) вместе с блоком сравнения, который сравнивает внешнюю температуру воздуха, измеренную внешним температурным датчиком, с внутренней температурой воздуха, которая измеряется внутренним воздушным датчиком, с помощью чего регулятор повышает или понижает чувствительность реагирования сенсорной системы тогда, когда температура внешнего воздуха выше или ниже температуры воздуха внутри.

С целью контроля вентиляционной системы вычислительный блок может выполняться в виде центрально-программируемого микропроцессора или аналогичного устройства.

Газовый сенсорный элемент, использованный в предлагаемой изобретением сенсорной системе, может представлять собой сенсорный элемент из двуокиси металла. Нужно иметь в виду, что обычные газовые сенсорные элементы из двуокиси олова сконструированы таким образом, что их чувствительность реагирования по отношению к способному окисляться газу особенно высока, в то время как чувствительность реагирования по отношению к способным восстанавливаться газам очень низка. Чтобы иметь возможность использовать такой газовый сенсорный элемент из диоксида металла в конструкции предлагаемой согласно изобретению сенсорной системы, она должна быть устроена так, чтобы быть более или менее равно чувствительной как к окисляющимся, так и к восстанавливающимся газам. В большинстве современных технологий создания сенсорных систем это означает, что эти сенсорные системы являются особенно восприимчивыми к тому типу маскирующего эффекта, который был уже описан выше. С другой стороны, газовые сенсорные элементы из диоксида металла, которые являются одинаково чувствительными как к окисляющимся, так и восстанавливающимся газам, могут быть преимущественно использованы в случае сенсорной системы, предлагаемой согласно изобретению,

поскольку в этом случае степень повышения или понижения сигнала газового сенсора измеряется численно.

В результате оснащения газовыми сенсорными элементами предлагаемой изобретением сенсорной системы стало очевидно, что по существу почти все современные технологии создания газовых сенсорных элементов из оксида металла, включая газовые сенсорные элементы из диоксида олова, уменьшают свое электрическое сопротивление при покрытии окисляющимися газами и увеличивают свое электрическое сопротивление при покрытии восстанавливающимися газами. То соотношение, которое необходимо для сенсорной системы, предлагаемой изобретением в отношении чувствительности, не может быть обеспечено современным состоянием технологии изготовления газовых сенсорных элементов из оксида металла и газовых сенсорных элементов из диоксида олова, поскольку, когда газовый сенсорный элемент входит в контакт с продуктами сгорания из дизельного двигателя, их количество колеблется от 100 до 200 частей на миллиард, а при контакте с выхлопными газами бензинового двигателя - от 1 до 50 частей на миллион.

Для применения газовой сенсорной системы, предлагаемой изобретением, газовый сенсорный элемент конструируется как сенсорный элемент, содержащий смесь окислов, газочувствительный слой которого состоит из двуокиси олова (SnO_2), трехокси вольфрама (WO_3), окиси железа (Fe_2O_3), окиси алюминия (Al_2O_3) и содержит в качестве катализаторов реакции платину (Pt) и палладий (Pd).

Сенсорный элемент из смешанных окислов имеет очень благоприятные характеристики, если газочувствительный слой характеризуется следующими пропорциями: 29-49%, наиболее предпочтительно 39%, двуокиси олова (SnO_2); 7-13%, предпочтительно 10%, окиси железа (Fe_2O_3); 28-48%, предпочтительно 38%, трехокси вольфрама (WO_3); 7-13%, предпочтительно 10%, окиси алюминия (Al_2O_3); 1-3%, предпочтительно 2%, палладия (Pd); 0,5-1,5%, предпочтительно 1%, платины (Pt). Однако следует заметить, что возможны другие комбинации, с помощью которых может быть достигнута сравнимая чувствительность реагирования при контакте с дизельными или бензиновыми выхлопными газами.

Газовый сенсорный элемент может быть установлен непосредственно на электрическую монтажную плату и связан с монтажной платой с помощью проволоочного соединения из благородного металла.

В одном из предпочтительных вариантов выполнения системы газовый сенсорный элемент контактирует с проволокой из платины и устанавливается в отверстии электрической монтажной платы вычислительного блока приблизительно на одном уровне с соединениями газового сенсорного элемента, припаянными непосредственно к монтажной плате так, что газовый сенсорный элемент устанавливается свободно.

Газовые сенсорные элементы из окисла

металла изменяют свои характеристики, когда изменяется температура на поверхности сенсорного элемента. При использовании в сенсорной системе газовый сенсор из окисла металла и, таким образом, поверхность сенсорных элементов соприкасаются с внешней атмосферой. Эта ситуация порождает такую проблему, что высокоскоростное движение может привести к непосредственному контакту с воздухом на поверхности сенсорного элемента с созданием сильного охлаждающего эффекта.

Предложенное решение этой проблемы состояло в том, чтобы снабдить газовый сенсорный элемент из оксида металла лабиринтом, который был бы сконструирован таким образом, чтобы позволить внешнему воздуху достигать газового сенсорного элемента из оксида металла, но в то же время достаточно защищать газовый сенсорный элемент из оксида металла от сырости, загрязнений, твердых частиц и воздушных вихрей.

Недостатком такой конструкции могло бы быть то, что по причине длинного пути, который надо преодолеть в лабиринте внешнему воздуху, скорость реагирования газового сенсорного элемента из оксида металла может замедляться и различные газы могут адсорбироваться на сравнительно большой площади поверхности лабиринта.

Решение этой задачи было найдено в современной технологии, а именно при размещении газового сенсорного элемента за газопроницаемыми барьерами, при этом барьеры позволяют газу беспрепятственно достигать газового сенсорного элемента из оксида металла, в то же время обеспечивая сенсору достаточную защиту от влаги, загрязнений, твердых частиц и потоков воздуха.

Такие газопроницаемые барьеры обычно выполняются в виде закрепленных мембран, которые, поскольку они являются препятствием движению воздуха, могут испытывать вибрацию. В этом случае движение воздуха может возникнуть в зоне непосредственно вокруг газового сенсорного элемента из оксида металла, что приведет к изменению температуры на поверхности сенсорного элемента. Газовый сенсорный элемент из оксида металла реагирует на такие изменения температуры своей поверхности изменением своего электрического сопротивления, так что сигнал газового сенсора перекрывается этим искажающим фактором, что недопустимо.

Для того чтобы избежать таких искажающих факторов, которые могут делать более трудной оценку сигнала газового сенсора, вариант изобретения сенсорной системы предусматривает, чтобы газовый сенсорный элемент был снабжен камерой для связывания газа, которая в свою очередь снабжена своим вычислительным блоком. Камера имеет небольшой объем, устойчивую форму и газопроницаемые стенки. В этом случае может быть достигнута необходимая быстрая реактивная чувствительность газового сенсорного элемента, поскольку, с одной стороны, объем камеры, в которую помещен газовый сенсорный элемент, мал насколько возможно, а с другой стороны, не будет происходить нежелательное движение воздуха внутри камеры благодаря прочной

конструкции стенок.

Стенки камеры могут быть, по крайней мере частично, выполнены из перфорированного материала, который может содержать и механически поддерживать без деформации, по крайней мере, один слой газопроницаемого пластика. Кроме того, можно поместить, по крайней мере, один слой газопроницаемого пластика между двумя слоями металлической решетки.

Вместо того, чтобы помещать газопроницаемый пластик между металлическими решетками, его можно расположить между двумя прочными деталями перфорированного термопластичного материала.

Полезно, по крайней мере, один слой газопроницаемого пластика выполнить из пластиковой пленки.

Поскольку пленка из пластика выполнена из тефлона или другого аналогичного материала, можно обеспечить, чтобы газ, например окись углерода или окись азота, диффундировал бы через пленку из пластика благодаря разнице давлений газа без того, чтобы происходил фактический перенос воздуха. Другой альтернативный способ мог бы быть осуществим, если бы прочные газопроницаемые стенки кожуха камеры газового сенсорного элемента были сделаны из металлокерамического пластика, стекла, металла или аналогичных материалов. Такие металлокерамические модели в соответствии с их материалом обладают поверхностью, которая делает их более или менее водонепроницаемыми, но позволяет проходить через них газам.

Кроме того, для чувствительности реагирования газового сенсорного элемента будет преимуществом, если кожух камеры газового сенсорного элемента является полусферическим.

Снабжение газового сенсорного элемента камерой с описанными выше характеристиками означает, что время реагирования газового сенсорного элемента на изменения в уровне загрязнения во внешней атмосфере сводится к минимуму в результате того факта, что сводится к минимуму и пространство, окружающее газовый сенсорный элемент. Таким образом, газовый сенсорный элемент хорошо защищен также от потоков воздуха, пыли, влаги, воды, парафинов и других аэрозолей, которые используются в производстве двигателей и при их эксплуатации. Более того, использование камер такой формы позволяет создать с низкими затратами сравнительно недорогую конструкцию.

Во многих вариантах выполнения предлагаемой изобретением сенсорной системы может быть полезным размещение вместе газового сенсорного элемента и вычислительного блока в одном кожухе.

В этом случае выбирается схема, по которой объединяются в одном сенсорном модуле сенсорный элемент и узел вычислительного блока, при этом узел вычислительного блока содержит генератор, конденсатор для измерения частоты генератора и регулятор нагревания для контроля температуры газового сенсорного элемента, причем генератор и регулятор нагревания связаны с центральной контролирующей нагревание и вентиляцию

системой транспортного средства. Поскольку числовая обработка выходного сигнала дальше осуществляется с помощью сенсорного модуля в микрокомпьютере центральной контролирующей нагревание и вентиляцию системы, возможно, чтобы газовый сенсорный элемент, включая непосредственно связанные части вычислительного блока, который предназначен для минимальной электронной обработки данных, был бы подогнан к очень маленькому кожуху. Затем оперативная обработка данных, которые поступают из сенсорного модуля, происходит в микрокомпьютере в системе транспортного средства, контролирующей вентиляцию и нагревание, которая все равно уже присутствует. При использовании этой конструкции сенсорного модуля можно обеспечить, чтобы аналоговый сигнал газового сенсора, который будет затем преобразован в цифровой сигнал внутри сенсорного модуля, вводился бы в виде цифрового сигнала оперативной оценки, которая происходит в микрокомпьютере центральной системы транспортного средства, контролирующей нагревание и вентиляцию.

Сигналы-аналоги, склонные к интерференции, не нуждаются, таким образом, в переносе и не требуется никакой аналого-цифровой трансформации в микрокомпьютере центрального блока контроля за нагреванием и вентиляцией.

Для обеспечения того, чтобы чувствительность реакции газовых сенсорных элементов из окиси металла в сенсорной системе, предлагаемой согласно изобретению, оставалась в границах положительного диапазона для выпускных газов дизельного и бензинового двигателей, полезно, чтобы газовый сенсорный элемент был доведен до рабочей температуры ниже 250°C, причем рабочая температура поддерживается постоянной с помощью блока нагревания.

Одним из недостатков известных сенсорных систем является тот факт, что использованные в них газовые сенсорные элементы обнаруживают значительные отклонения при их производстве. Однако правильно подобранное полное электрическое согласованное сопротивление наблюдается только для газового сенсорного элемента и его внешнего сопротивления, которые соответствуют друг другу, и ток газового сенсора достигает половинного значения рабочего тока.

Кроме этих допусков при производстве имеются также трудности с изменением сопротивления газового сенсорного элемента, которые возникают при старении элемента, что приводит к возникновению проблем с созданием надежного и устойчивого полного согласованного сопротивления. Кроме того, на другие сенсорные системы отрицательно влияют естественная влага, которая впитывается рабочими материалами при определенных условиях работы и при контакте с определенными газами. При подаче постоянного напряжения вода удаляется посредством гидролиза. Происходит образование ионов и в значительной степени, если транспорт ионов через кристалл задевает газочувствительный

слой газового сенсорного элемента.

Сказанное выше может быть причиной больших изменений характеристик газового сенсорного элемента.

5 Для того чтобы избежать таких эффектов, было предложено, чтобы омическое сопротивление газового сенсорного элемента включалось в колебательный контур и находилось под среднечастотным переменным напряжением.

10 Частота контура предпочтительно определяется конденсатором.

Один из наиболее предпочтительных вариантов сенсорной системы имеет блок датчика времени для контура, который переключается с помощью стабилизирующего частоту конденсатора и имеет линию 15 обратной связи, к которой подобраны сопротивление газового сенсорного элемента и второй резистор, и который имеет параллельную ветвь по отношению к сопротивлению газового сенсорного элемента, к которой подобран третий резистор. В этом случае может поддерживаться минимальная и 20 максимальная частота в своих пределах даже при резких изменениях сопротивления газового сенсорного элемента. Соотношение между сопротивлением газового сенсорного элемента, последовательно подключенным в цепь резистором и резистором, 25 подключенным параллельно по отношению к первому, подбирается так, чтобы даже при крайне низких или крайне высоких уровнях омического сопротивления газового сенсорного элемента или связанного с ним омического сопротивления групповое сопротивление трех резисторов всегда 30 оставалось в пределах легко вычисляемой области значений, которая непосредственно зависит от сигнала газового сенсора. Таким образом можно обеспечить, чтобы частота сигналов газового сенсора никогда не могла попасть в область за пределами зоны регистрации вычислительной техники 35 сенсорного элемента.

40 Краткое описание чертежей

Различные варианты изобретения объясняются ниже со ссылкой на чертежи.

На чертежах показано:

45 Фиг.4. Сигнал газового сенсора в предлагаемой изобретением сенсорной системе.

Фиг.5. Сигнал газового сенсора при изучении движения на трассе.

50 Фиг.6. Диапазон, который служит критерием переключения сенсорной системы, предложенной согласно изобретению.

Фиг.7. Другой метод получения критерия переключения для сенсорной системы, предлагаемой согласно изобретением.

Фиг.8. Типичный вычислительный блок.

55 Фиг.9. Другая модель вычислительного блока для сенсорной системы, предлагаемой согласно изобретению.

Фиг.10. Образец газового сенсорного элемента, снабженного камерой.

60 Фиг.11. Образец стенки камеры газового сенсорного элемента, представленного на фиг.10.

Фиг.12. Вид сверху дополнительной монтажной платы с газовым сенсорным элементом, показанным на фиг 10.

Фиг.13. Боковая проекция дополнительной монтажной платы, изображенной на фиг.12 в

масштабе 1:1.

Фиг.14. Принципиальная схема газового сенсорного элемента.

Фиг.15. Принципиальная схема одной из первых моделей газового сенсорного элемента сенсорной системы, предлагаемой согласно изобретению.

Фиг.16. Принципиальная схема улучшенной модели газового сенсорного элемента сенсорной системы, предлагаемой согласно изобретению.

Фиг.17. Принципиальная схема контура для отделения основных загрязнений от динамично возникающих всплесков загрязнений.

Фиг.18 – 21. Принципиальные схемы контуров хода сигналов для регулирования чувствительности реагирования предлагаемой согласно изобретению сенсорной системы.

Фиг.22. Изображение линии распределения нагрузки в цепи конденсатора сопротивления.

Фиг.23. Принципиальная схема сенсорного модуля для предлагаемой сенсорной системы.

Наилучший вариант выполнения изобретения

Условия, которые должны быть приняты во внимание при конструировании сенсорной системы, предлагаемой изобретением, могут быть определены исходя из хода сигнала газового сенсора, показанного на фиг.4. Сигнал газового сенсора на фиг.4 показан как зависимость величины сопротивления омического резистора R от времени t. Сначала сигнал газового сенсора принимает значение 7, которое достигается, когда внешний воздух не загрязнен ни окисляющими, ни восстанавливающими газами. Это значение 7 будет изменяться с большим увеличением отрицательных значений, как только появятся способные к окислению газы, что можно видеть из хода сигнала газового сенсора в фазе 8. Здесь омическое сопротивление газового сенсорного элемента будет иметь самый низкий уровень, это увеличение коррелирует с разницей между изменением сопротивления и прошедшим временем. За контактом газового сенсорного элемента с окисляющимися газами, которые особенно преобладают в выхлопных газах бензинового двигателя, следует фаза десорбции 9, в течение которой газовый сенсорный элемент движется в незагрязненном внешнем воздухе и газовый сенсорный элемент возвращается в свое первоначальное состояние перед контактом. Эта фаза десорбции длится до того момента времени, пока сигнал газового сенсора снова не достигнет своего значения 7 для незагрязненного воздуха. В течение фазы десорбции 9 положительное увеличение сигнала газового сенсора гораздо меньше, чем отрицательное увеличение сигнала газового сенсора в фазе адсорбции, названной фазой 8. Изменение сопротивления в единицу времени заметно меньше в течение фазы десорбции 9, чем в течение фазы адсорбции 8.

Как только сигнал газового сенсора вновь достигает своего значения 7 для незагрязненного внешнего воздуха, газовый сенсорный элемент проходит через зону, в которой во внешний воздух поступают

восстанавливающие газы. Благодаря контакту газового сенсорного элемента с этими восстанавливающимися газами, имеет место фаза адсорбции 10, в течение которой величина сопротивления газового сенсорного элемента значительно возрастает благодаря окисляющему действию восстанавливающих газов. Положительное увеличение сигнала газового сенсора в фазе адсорбции 10 приблизительно равно отрицательному увеличению сигнала газового сенсорного элемента в течение фазы адсорбции 8. Как только пройдена зона с воздухом, содержащим восстанавливающие газы, начинается фаза десорбции 11, в течение которой газочувствительный слой газового сенсорного элемента десорбируется. Эта фаза десорбции происходит в незагрязненном внешнем воздухе до тех пор, пока сигнал газового сенсора вновь не достигнет начального значения 7. Отрицательное увеличение, которое возникает при изменении значения сопротивления в единицу времени, в течение фазы десорбции 11 численно равно положительному увеличению в течение предшествующей фазы десорбции 9. Можно видеть на фиг.4, что изменение сопротивления в единицу времени в течение фаз десорбции 9 и 11 заметно ниже, чем в течение фаз адсорбции 8 и 10.

Увеличение сигнала газового сенсора является отрицательным в течение фазы адсорбции при контакте газового сенсорного элемента с окисляющимися газами и в течение десорбции 11 при контакте газового сенсорного элемента с восстанавливающимися газами; увеличение является положительным в фазе десорбции 9 газового сенсорного элемента при контакте с окисляющимися газами и при контакте газового сенсорного элемента с восстанавливающимися газами в фазе адсорбции 10.

Характеристикой хода сигнала газового сенсора является разница между численно различными возрастающими значениями в фазах адсорбции 8 и 10 и в фазах десорбции 9 и 11. Эта характеристика сигнала газового сенсора используется в данном изобретении для того, чтобы установить объективные критерии для переключения.

Если регистрируется уменьшение сигнала газового сенсора при изменении сигнала газового сенсора в единицу времени, которое превосходит установленный предел, то газовый сенсорный элемент находился в контакте с окисляющимся газом. Если наблюдается увеличение сигнала газового сенсора при изменении сигнала газового сенсора в единицу времени, превышающем установленный предел, то газовый сенсорный элемент находился в контакте с восстанавливающимся газом. Вышеописанные правила действуют для каждого изменения сигнала газового сенсора независимо от направления изменения сигнала газового сенсора, а также независимо от начального уровня сигнала газового сенсора в момент времени, в котором измеряется соответствующее увеличение или уменьшение.

Нормальное движение по трассе обычно не создает таких ситуаций, при которых газовый сенсорный элемент может

возвращаться в свое исходное состояние после каждого контакта с восстанавливающимися или окисляющимися газами, и за окончанием фазы адсорбции следует фаза десорбции, которая имеет место при контакте с незагрязненным воздухом. Более того, контакт с восстанавливающимися или окисляющимися газами обычно происходит в течение фазы адсорбции и фазы десорбции, которые всегда начинаются при перемене контакта. Типичный ход сигнала газового сенсора показан на фиг.5. Показаны обратные значения величины сопротивления газового сенсорного элемента в зависимости от времени.

Сначала газовый сенсорный элемент находится в контакте с окисляющимися газами, которые присутствуют в выхлопных газах бензинового двигателя, при этом наблюдается адсорбционная фаза 12 со значительным ростом. За окончанием адсорбционной фазы 12, которая имеет место до тех пор, пока газочувствительный слой газового сенсорного элемента не насытится окисляющимися газами, будет следовать десорбционная фаза 13. В течение фазы десорбции 13 газочувствительный слой газового сенсорного элемента десорбируется, при этом скорость десорбции заметно ниже, чем скорость адсорбции в течение фазы 12. Исходя из этого, можно заметить, что отрицательное увеличение сигнала газового сенсора в течение десорбционной фазы 13 заметно ниже, чем положительное увеличение сигнала газового сенсора в течение фазы адсорбции 12. В течение фазы десорбции 13 газовый сенсорный элемент находится в контакте с восстанавливающимися газами, например NO и NO_x, которые содержатся в выхлопных газах дизельного двигателя. За этим следует адсорбционная фаза 14 со значительным ростом, при этом возрастание в адсорбционной фазе 14 численно эквивалентно изменению в предыдущей адсорбционной фазе 12. Что касается хода сигнала газового сенсора, то адсорбционная фаза 14 отличается от фазы десорбции 13, поскольку увеличение в адсорбционной фазе 14 заметно больше, чем увеличение в течение десорбционной фазы 13.

За окончанием адсорбционной фазы 14, которая продолжается до тех пор, пока газочувствительный слой газового сенсорного элемента не насытится окисляющимися газами, будет следовать фаза десорбции 15, незначительное покрытие газового сенсорного элемента окисляющимися газами и, как результат, небольшая адсорбционная фаза 16, за которой немедленно следует короткий период контакта газового сенсорного элемента с большим количеством восстанавливающихся газов, которые могут образовываться в выхлопной системе грузового автомобиля, и последующая фаза адсорбции 17, фаза десорбции 18, повторный контакт с восстанавливающимися газами, который приводит к фазе адсорбции 19, затем следуют фаза десорбции 20, контакт с окисляющимися газами, который приводит к адсорбционной фазе 21, контакт с восстанавливающимися газами, который приводит к фазе адсорбции 22, фаза десорбции 23, контакт газового сенсорного элемента с окисляющимися газами, который

приводит к фазе адсорбции 24, фаза десорбции 25, новый контакт газового сенсорного элемента с окисляющимися газами, который приводит к фазе адсорбции 26, контакт газового сенсорного элемента с восстанавливающимися газами, который приводит к фазе адсорбции 27, короткая фаза десорбции 28, новый контакт газового сенсорного элемента с восстанавливающимися газами, который приводит к фазе адсорбции 29, и фаза десорбции 30.

На представленном на фиг. 5 изображении сигнала газового сенсора можно ясно видеть, что увеличение его в фазах адсорбции численно заметно больше, чем увеличение в фазах десорбции. Принцип настоящего изобретения основан на том, что устанавливается более низкое граничное значение увеличения сигнала газового сенсора с той целью, чтобы переключение системы вентиляции транспортного средства от режима подачи воздуха к режиму рециркуляции происходило всякий раз, когда увеличение сигнала газового сенсора превосходит это граничное значение.

С помощью описанного выше режима переключения вентиляционной системы можно избежать попадания внутрь транспортного средства случайно загрязненного внешнего воздуха. Этот режим переключения, однако, не подходит для защиты качества воздуха внутри транспортного средства от влияния такой ситуации, когда происходит постепенно нарастающее загрязнение окружающего транспортное средство воздуха, которое может иметь место в туннелях или других сложных дорожных ситуациях.

Для того чтобы также предотвратить такое нарастание ухудшения качества воздуха, окружающего транспортное средство, которое также понижает качество воздуха внутри транспортного средства, с помощью интегрирования или другими аналогичными способами вычислена средняя величина сигнала газового сенсора 31, которая является эффективной в течение установленного периода времени, как показано на фиг.6. Интервал 32 строится вокруг этого среднего значения 31, который получается путем вычитания или прибавления абсолютного значения или путем добавления или вычитания величины, пропорциональной значению 31. Этот интервал 32, расположенный вокруг среднего значения 31, ограничен верхним пределом 33 и нижним пределом 34, при этом верхний предел 33 и нижний предел 34 обозначают положительное или отрицательное пропорциональное или абсолютное допустимое отклонение сигнала газового сенсора от среднего значения 31.

Переключающий сигнал для перевода вентиляционной системы транспортного средства от режима впуска воздуха к режиму рециркуляции будет генерироваться, как только сигнал газового сенсора перейдет за пределы интервала 32, и будет находиться таким образом в зоне 35 или 36.

Сигнал для переключения вентиляционной системы с режима впуска воздуха на режим рециркуляции может генерироваться в тот момент времени, когда качество воздуха, окружающего транспортное средство,

соответствует приемлемому стандарту. Для достижения такого режима переключения рециркуляция будет приводиться в действие, когда, как показано на фиг. 7, в точке времени 37 начнется падение сигнала газового сенсора, при этом отрицательное увеличение этого падения сигнала газового сенсора будет больше, чем обратная величина, упомянутая выше. До момента времени 37 сигнал газового сенсора проходит свое нормальное значение 38, которое он имеет в условиях незагрязненной атмосферы. В течение адсорбционной фазы 39, следующей за моментом времени 37, сигнал газового сенсора падает до инверсионной точки 40, в которой начинается десорбционная фаза 41, следующая за адсорбционной фазой 39. В инверсионной точке 40 знак увеличения сигнала газового сенсора меняется от отрицательного значения в течение адсорбционной фазы 39 до положительного значения в течение фазы десорбции 41. Инверсионная точка 40 распознается и фиксируется в вычислительном блоке с помощью этой перемены знака возрастания сигнала газового сенсора. Далее, сигнал газового сенсора за время перемены его знака будет сравниваться с этой инверсионной точкой 40. Легко определяемая разница значения 42 сохраняется в вычислительном блоке. Если уровень сигнала газового сенсора в течение фазы десорбции 41, который отсчитывается от инверсионной точки 40, увеличивается на величину разницы 42, то следует переключение вентиляционной системы транспортного средства с режима рециркуляции на режим впуска воздуха. Перед началом операции переключения вычислительный блок производит проверку, чтобы убедиться, что сигнал газового сенсора действительно находится внутри интервала 32, показанного на фиг.6.

В момент времени 37 газочувствительный слой газового сенсорного элемента окружен окисляющимися газами. После завершения фазы десорбции 41 газочувствительный слой газового сенсорного элемента снова покрывается восстанавливающимися газами. В начале этого контакта в момент времени 43 увеличение сигнала газового сенсора изменяется от сравнительно низкого значения в течение фазы десорбции 41 до сравнительно большой величины в течение фазы адсорбции 44, которая имеет место после момента времени 43. Увеличение сигнала газового сенсора в течение фазы адсорбции 44 превышает установленное предельное значение, так что происходит переключение вентиляционной системы транспортного средства с режима впуска воздуха на режим рециркуляции в момент времени 43. За фазой адсорбции 44 наступает десорбция 46, которая заканчивается в инверсионной точке 45 после окружения газочувствительного слоя газового сенсорного элемента восстанавливающимися газами. Знак увеличения сигнала газового сенсора изменяется в инверсионной точке 45 между фазой адсорбции 44 и фазой десорбции 46. Благодаря этой перемене знака точка инверсии 45 будет узнаваться и сохраняться в вычислительном блоке. Кроме того, уровень сигнала 47 газового сенсора в инверсионной точке 45 сохраняется в

вычислительном блоке. Величина разности 48 также хранится в вычислительном блоке и может быть легко оттуда извлечена. Величина разности 48 для фазы десорбции 46, которая следует за окружением элемента восстанавливающимися газами, может быть эквивалентной величине разности 42 для фазы десорбции 41, которая следует за окружением окисляющимися газами, но, тем не менее, может отличаться, поскольку выхлопные газы дизельного и бензинового двигателей не воспринимаются одинаково.

Если сигнал газового сенсора, начиная от инверсионной точки 45, в течение фазы десорбции 46 падает ниже уровня сигнала 47 газового сенсора в точке инверсии 45 на величину разности 48, тогда вентиляция транспортного средства переключается с режима рециркуляции на режим впуска воздуха.

Кривая 49 показывает состояние работы вентиляционной системы. Можно видеть с помощью кривой 49, что вентиляционная система работала в режиме рециркуляции до переключения на режим впуска воздуха, после чего в момент времени 37 следовало возрастание сигнала на величину разности 42 в фазе десорбции 41 при переходе через инверсионную точку 40 до момента времени 43 и падение на величину разности 48 в фазе десорбции 46, которая следует за инверсионной точкой 45.

Основная часть конструкции предлагаемой изобретением сенсорной системы представлена на фиг. 8.

Сенсорная часть 50 и вычислительный блок 51 относятся к сенсорной системе.

Сенсорная часть 50 имеет газовый сенсорный элемент 52, который имеет переменное омическое сопротивление и поддерживается с помощью нагревательного блока 53 при рабочей температуре не выше 250°C. Кроме того, сенсорная часть 50 содержит внешний резистор 54. Сигнал газового сенсора, измеряемый между газовым сенсорным элементом 52 и внешним резистором 54, подается в вычислительный блок через соединительный кабель 55. Этот центральный вычислительный блок 51 служит не только для анализа сигналов газового сенсора, которые он получает через соединительный кабель 55, но также для контроля за системой вентиляции транспортного средства, которая не показана на фиг.8.

Вычислительный блок 51 снабжен интегрирующим аналого-цифровым преобразователем 56, который изменяет аналоговый сигнал газового сенсора, введенный в вычислительный блок 51, в цифровой сигнал. Кроме того, программа в цифровом варианте хранится в вычислительном блоке 51, с помощью которого может генерироваться поворотный сигнал при использовании критерия переключения, как это было объяснено на фиг.4-7, с помощью которого производится переключение вентиляционной системы транспортного средства с режима впуска воздуха на режим рециркуляции и наоборот.

В варианте сенсорной системы, который показан на фиг.9, сенсорная часть 50 является той же самой, как сенсорная часть 50, описанная ранее на фиг.8. Сигнал газового сенсора проходит от сенсорной

части 50 через соединительный кабель 55 в вычислительный блок 51.

В вычислительном блоке 51 сигнал газового сенсора проходит через селектор полосы пропускания 57. Селектор полосы пропускания 57 выбран таким образом, что могут проходить только спектры такой амплитуды, которые являются типичными для сигнала газового сенсора, когда сигнал газового сенсора изменяется согласованно с фазой адсорбции, происходящей в газовом сенсорном элементе 52. Это означает, что селектор полосы пропускания 57 может позволить проходить только таким спектрам амплитуды сигнала газового сенсора, которые воспринимаются как превосходящие установленный порог. В связи с этим нужно еще раз отметить, что газовый сенсорный элемент 52 настроен таким образом (по описанному ниже способу), что увеличение сигнала при его контакте с окисляющимися газами и последующей адсорбционной фазе является таким же, как повышение при покрытии восстанавливающими газами и последующей фазе адсорбции.

Начальный сигнал селектора полосы пропускания 57 выпрямляется в демодуляторе 58. Выпрямленный начальный сигнал из демодулятора 58 приводит в действие блок сравнения с произвольно выбранным переключателем, если уровень является правильным. Таким образом, переключающий вентиляционную систему сигнал будет генерироваться всегда, когда транспортное средство, оборудованное сенсорной системой, предлагаемой изобретением, будет двигаться через участок, где внешняя атмосфера загрязнена, при этом режим переключения сенсорной системы не зависит от того, происходит ли выброс в воздух загрязняющих веществ дизельным или бензиновым двигателем.

Этот переключающий сигнал остается на выходе сравнивающего устройства 59 до тех пор, пока газовый сенсорный элемент 52 сенсорной части 50 находится в фазе адсорбции. Насыщение газового сенсорного элемента 52 почти никогда не достигается на практике, поскольку огромное большинство примесей, находящихся во внешней атмосфере, имеет сравнительно короткий срок жизни благодаря тому факту, что транспортное средство будет продвигаться через атмосферу в процессе нормального функционирования. Фазы адсорбции длятся самое большее несколько минут, так что газовый сенсорный элемент 52 обычно не будет находиться в состоянии насыщения.

Однако бывают дорожные ситуации, в которых не всегда можно избежать насыщения газового сенсорного элемента 52. Попадание газового сенсорного элемента 52 в зону насыщения может, например, происходить, когда транспортное средство остается в течение продолжительного периода времени в зоне, где внешняя атмосфера сильно загрязнена. В этом случае увеличение сигнала газового сенсора будет приближаться к нулю, хотя загрязнение внешней атмосферы остается неизменным или может даже повышаться. В таких дорожных ситуациях без принятия дополнительных мер вентиляционная система транспортного средства будет переключать режим рециркуляции на режим

впуска воздуха, поскольку сигнал газового сенсора в такой дорожной ситуации может показывать частотные диапазоны, которые способны проходить через полосу пропускания 57.

Поскольку такая ситуация может существовать, например, в дорожных туннелях или при тяжелых заторах, действительный уровень сигнала газового сенсора будет измеряться и передаваться в вычислительный блок. Таким путем сигнал газового сенсора, введенный в вычислительный блок 51 через соединительный кабель 55, поступает в цепь конденсатора сопротивления, в которой он может интегрироваться с высокой константой времени. В соответствии с этим образуется средняя величина сигнала газового сенсора в конденсаторе 61 цепи конденсатора сопротивления. Всякий раз, когда сигнал газового сенсора принимает значения, более высокие, чем среднее значение, которое существует в конденсаторе 61 цепи конденсатора сопротивления, в нагрузочном сопротивлении 62 в цепи конденсатора сопротивления увеличивается ток, который равен разнице между текущим сигналом газового сенсора и средним значением сигнала газового сенсора, который существует в конденсаторе 61 цепи конденсатора сопротивления. Этот ток подается в сравнивающее устройство 63, с помощью которого всегда будет генерироваться сигнал переключения, если текущий сигнал газового сенсора выше, чем квази-постоянное среднее значение в конденсаторе 61 цепи 60 конденсатора сопротивления.

Путем правильного выбора временной константы цепи 60 конденсатора сопротивления в дорожных ситуациях, описанных выше, когда окружающая транспортное средство атмосфера является причиной устойчивого высокого уровня загрязнения, в результате чего газовый сенсорный элемент 52 может насыщаться, можно добиться, чтобы вентиляционная система транспортного средства оставалась в режиме рециркуляции.

Даже в том случае, когда транспортное средство окружено сильно загрязненной атмосферой в течение длительного времени, все-таки желательно, чтобы система вентиляции транспортного средства могла бы опять переключаться с режима рециркуляции на режим впуска воздуха после установленного периода времени; иначе потребление кислорода пассажирами транспортного средства, влага и другие производные от этого физиологические факторы могли бы быстро привести к ухудшению качества воздуха внутри транспортного средства. Для того чтобы избежать возникновения такой ситуации, устанавливается момент времени в вычислительной системе, в который система вентиляции транспортного средства переключается с режима впуска воздуха на режим рециркуляции. В конце заданного промежутка времени, продолжительность которого зависит от объема внутри транспортного средства, а также от количества находящихся в транспортном средстве пассажиров, система вентиляции транспортного средства будет вынужденно

переключаться с режима рециркуляции на режим впуска воздуха, а также в течение определенного промежутка времени не будет происходить никакого переключения с режима рециркуляции на режим впуска воздуха в результате изменения уровня загрязнения атмосферы вокруг транспортного средства. Выходные сигналы из устройства сравнения 59 и устройства сравнения 63 вычислительного блока 51 будут объединяться в соединительном блоке 64. Выходной сигнал из соединительного блока 64 будет подаваться на контроллер вентиляционной системы через выходной кабель 65 соединительного блока 64 или вычислительного блока 51 как сигнал переключения.

В предпочтительном варианте выполнения предлагаемой согласно изобретению сенсорной системы описанные выше функции цепи с использованием аналоговых функциональных групп будут встроены в компьютер. Тогда это позволяет контролирующему процесс микропроцессору в соответствии с желательным режимом переключения, описанным выше, получать сигналы переключения для перевода вентиляционной системы транспортного средства с режима впуска воздуха на режим рециркуляции и наоборот.

Газовый сенсорный элемент 52 предпочтительно выполнен в виде сенсорного элемента на основе смешанных окислов, поэтому его газочувствительный слой содержит приблизительно 39% двуокиси олова, приблизительно 10% окиси железа, приблизительно 38% трехокси вольфрама, приблизительно 10% окиси алюминия, приблизительно 2% палладия и приблизительно 1% платины, при этом палладий и платина выполняют роль ускорителей реакции.

В предпочтительном варианте выполнения предлагаемой изобретением сенсорной системы газовый сенсорный элемент будет использоваться при рабочей температуре, которая не превышает 200 °C. При такой рабочей температуре газового сенсорного элемента 52 его чувствительность реагирования по отношению к окисляющимся газам сильно уменьшается. Однако чувствительность реагирования газового сенсорного элемента 52 по отношению к восстанавливающимся газам сравнима с чувствительностью реагирования при других температурах. В этом случае можно добиться, чтобы сопоставимое окружение газового сенсорного элемента 52 восстанавливающимися и окисляющимися газами ввиду возможности их вредного влияния на пассажиров транспортного средства вызывало приблизительно те же самые изменения сигнала газового сенсора, даже если они прямо противоположные. Благодаря такой беспристрастной чувствительности газового сенсорного элемента 52 по отношению к окисляющимся и восстанавливающимся газам можно использовать изменения сигнала газового сенсора в единицу времени, т.е. показатель увеличения сигнала газового сенсора в качестве параметра для переключения вентиляционной системы транспортного средства.

В более предпочтительном варианте

выполнения сенсорной системы, предлагаемой изобретением, сенсорная часть 50 вместе с вычислительным блоком 51 вставлены в общий кожух.

На модели, представленной на фиг. 10, газовый сенсорный элемент установлен на плате 66 и вставлен внутрь камеры 67. Камера 67 образована стенкой или экраном 68 и горизонтальной поверхностью 69. Горизонтальная поверхность 69 имеет отверстие 70 в своем поперечном сечении, приблизительно равное по размеру плате 66, через которое плата 66 вставляется в камеру 67. Между внутренней поверхностью отверстия 70 и той частью платы 66, которая расположена внутри входа, вставлен герметизирующий материал 71. Газовый сенсорный элемент 52 непосредственно установлен на плате 66, при этом плата 66 обеспечивает связь с вычислительным блоком 51, который не показан на фиг.10. В этом варианте выполнения вычислительный блок 51 установлен в отдельном кожухе. Камера 67 и кожух для вычислительного блока 51, не показанные на фиг.10, герметично изолированы друг от друга с помощью горизонтальной поверхности 69 и герметизирующего материала 71. Такое герметичное разделение требуется для того, чтобы свести к минимуму, например, время разрушения газового сенсорного элемента 52 и исключить любые искажающие факторы, которые могут возникать, например, при нагревании электронных компонентов в вычислительном блоке 51 при эмиссии или при нагревании частей из пластика.

Стенка-экран 68, которая окружает кожух камеры 67 газового сенсорного элемента, построена на газопроницаемом основании. Поэтому может происходить быстрый и беспрепятственный газовый обмен между камерой 67 и воздухом, окружающим стенку-экран 68.

Одной из существенных частей стенки 68 является газопроницаемая пленка 72. Было доказано, что тефлон является наиболее подходящим материалом для такой пленки.

Пленка 72, как можно хорошо видеть на фиг.11, покрыта и поддерживается с двух сторон прочными секциями стенки 73 и 74. Она закреплена между секциями стенки 73 и 74 так, чтобы в любом случае исключить вибрацию пленки 72.

Секции стенки 73 и 74 могут быть выполнены в виде деталей вытянутой формы из сплетенной проволоки или в виде вытянутого перфорированного металла или пластика.

Стенка-экран 68 может иметь форму чаши или быть полусферической, при этом стабильность формы может быть достигнута путем прессования тефлоновой пленки 72 вместе со стекловолокнистым упрочняющим пластиком с получением нужной стенки или экрана 68.

В другом варианте выполнения стенка или экран 68, использующийся для защиты против механического износа, может быть сделан из газопроницаемой металлокерамики или газопроницаемого пластика.

Один из возможных вариантов установки газового сенсорного элемента 52 на плате 66 показан на фиг.12 и 13, при этом на фиг.13 представлен разрез по линии 1-1, отмеченный на фиг.12.

В плате 66 имеется прямоугольная щель 75. Щель 75 расположена на свободном конце той части платы 66, которая вставлена в камеру 67.

Газовый сенсорный элемент 52 расположен в средней части щели 75 в плате 66. Газовый сенсорный элемент 52 связан с соединительными кабелями 76, сделанными из платины или любого другого подходящего благородного металла, которые соединены с контактными штырями 77, вставленными в поверхность, окружающую щель 75 в плате 66. Установка газового сенсорного элемента 52 происходит таким образом с использованием соединительных кабелей 76 и контактных штырей 76 на поверхности платы. Контактные штыри 76 могут быть выполнены, например, из никеля.

Установка газового сенсорного элемента 52 в щель 75 платы 66 осуществлена таким образом, что газовый сенсорный элемент 52 расположен точно в центре щели 75 платы 66, отмеренном по всем направлениям.

Вместо сенсорной части 50, изображенной на фиг. 14, на которой показан газовый сенсорный элемент 52 с омическим сопротивлением, изменяющимся в зависимости от контакта с газом, нагревательный блок 53 и внешний резистор, с помощью которого текущий сигнал газового сенсора передается через соединительный провод 55 в вычислительный блок 51, который не показан, в сенсорной системе, предлагаемой согласно изобретению, может быть использована сенсорная часть 78, которая показана на фиг.15 и описана ниже. В случае сенсорной части 78, показанной на фиг.15, предлагается газовый сенсорный элемент 80, который может нагреваться при использовании нагревательного блока 79, омическое сопротивление 81 которого соединено с колебательным контуром 82, который имеет дополнительный компонент конденсатора 83, стабилизирующий частоту. Колебательный контур 82 вырабатывает выходной сигнал, который подается через кабель 84 на дополнительный вычислительный блок.

В одном из практически применимых вариантов выполнения, как показано на фиг.16, предлагается контур 82 в качестве стандартного электронного компонента, например, в виде таймера 555. Этот таймер переключается с помощью конденсатора 85, стабилизирующего частоту.

Таймер 82 имеет канал для обратной связи 86. Канал обратной связи 86 имеет омическое сопротивление 87 газового сенсорного элемента 88, которое регулируется в зависимости от окружения газами параллельно подключенным резистором 89. Третий резистор 90 предназначен для линии обратной связи 86 при соединении с последовательностью параллельно подключенных резисторов 87 и 89.

С помощью параллельного подключения второго резистора 89 к резистору 87 газового сенсорного элемента 88 и последовательного подключения третьего резистора к последовательности параллельно подключенных резисторов 87 и 89 минимальная и максимальная частота будут ограничены даже в случае резкого изменения в резисторе 87 газового сенсорного элемента

88, которое следует за внезапным и сильным контактом с газом. Соотношения между тремя резисторами 87, 89 и 90 выбраны так, чтобы как в случае крайне низкого уровня омического сопротивления, так и в случае крайне высокого его уровня в резисторе 87 газового сенсорного элемента 88 групповое сопротивление резисторов 87, 89 и 90 всегда оставалось в границах легко вычисляемого диапазона, который прямо зависит от частоты иницирующего сигнала. В этом случае можно обеспечить, чтобы частота иницирующего сигнала или сигнала газового сенсора никогда не попадала в область, которая находится за рабочим интервалом переключающего вычислительного блока.

На фиг.17 показана переключающая система, с помощью которой основное загрязнение можно отличить от всплесков загрязнения. Основное загрязнение атмосферы вне транспортного средства, которое, например, можно обнаружить в сельской местности, очень отличается по степени загрязнения в импульсивных динамических пиках, с которым можно столкнуться во внутригородской среде, которое, например, можно обнаружить за грузовиком с дизельным двигателем или на особенно перегруженном перекрестке шоссе дорог. Можно предположить, основываясь на предыдущем опыте, что с помощью этой переключающей системы уровень основного загрязнения будет изменяться очень медленно, хотя, с другой стороны, уровень загрязнения, которое вызывается транспортным средством, движущимся впереди, может изменяться очень быстро.

Газовый сенсорный элемент 91, показанный на фиг.17, питается от постоянного источника тока 92. Ток газового сенсора, измеренный между постоянным источником тока 92 и газовым сенсорным элементом 91, подается с помощью кабеля 93 на делитель 94.

Кабель 95 отвечает от кабеля 93, посредством чего сигнал газового сенсора будет подаваться на интегратор 96, с помощью которого будет генерироваться сигнал сравнения для операционного усилителя 97. Сигнал газового сенсора подается непосредственно на другой вход операционного усилителя 97. Выходной сигнал с операционного усилителя 97 также подается на делитель 94.

В выходном кабеле 98 драйвера 94 выходной сигнал становится пригодным для использования благодаря тому факту, что изменение основного загрязнения относится к медленно изменяющейся составляющей сигнала газового сенсора, которая в зависимости от временной константы блока времени или интегратора 96 отделяется от сигнала газового сенсора. Выходной сигнал выходного кабеля 98 драйвера 94 содержит только часть сигнала газового сенсора, которая показывает уровень пиков динамического загрязнения.

На фиг.18-21 показаны следующие виды контуров, с помощью которых существует возможность такого процессинга сигнала газового сенсора, что чувствительность реагирования предлагаемой по изобретению сенсорной системы будет контролироваться в зависимости от той составляющей сигнала

газового сенсора, которая относится к вышеупомянутым уровням пикового динамического загрязнения.

В примере, показанном на фиг.18, сигнал газового сенсора подается через кабель 99 на диод 100, через который сигнал газового сенсора 99 заряжает контур конденсатора сопротивления, в этом случае ток будет создаваться и подаваться на регулирующий усилитель 102.

Уровень выходного сигнала в выходном кабеле 103 регулируемого усилителя 102 зависит, таким образом, от условий зарядки контура конденсатора сопротивления 101, который логически зависит от динамики и частоты сигнала газового сенсора.

Переключающий усилитель 104, расположенный после регулируемого усилителя, для которого выходной кабель 103 регулируемого усилителя действует как входной кабель, имеет фиксированный набор уровней запускающего сигнала, который подается на переключающий усилитель 104 через входной кабель 105. Переключающий усилитель 104 затем вырабатывает переключающий сигнал в своем выходном кабеле 106, как только достигнутый уровень сигнала газового сенсора превышает предел, установленный по уровню запускающего сигнала.

Так же, как в случае модели, представленной на фиг.18, так называемый динамический сигнал работает для схемы, показанной на фиг.19. Динамический сигнал содержит только те компоненты сигнала, которые возникают из-за динамического окружения газового сенсорного элемента благодаря движущимся пиковым уровням загрязнения. Эти компоненты сигнала передаются по кабелю 107 на диод 108, посредством которого заряжается контур конденсатора сопротивления 109. Ток, полученный в цепи конденсатора сопротивления 109, подается на усилитель цепи 111 через соединительный кабель 110, с помощью которого усилитель 111 имеет зависимый от сигнала и, таким образом, изменяющийся ток запуска.

Далее динамический сигнал газового сенсора подается на усилитель переключения 111 через усилитель 112, с помощью чего он запускает усилитель переключения 111 в соответствии с порогом переключения, другими словами, в соответствии с изменяющимся током запуска, выработанным в цепи конденсатора сопротивления. Сигнал переключения будет затем генерироваться в выходном кабеле 113 переключающего усилителя 111.

На фиг.20 представлен следующий образец, в котором динамический сигнал газового сенсора, как объяснено выше и упомянуто для большинства случаев, движется по кабелю 114 через усилитель 115 перед подачей на переключающий усилитель 116.

Ток переключения отвечает от тока делителя с помощью переключенной цепи конденсатора 117, при этом ток выходного сигнала в выходном кабеле 120 переключающего усилителя 116 через диод 118 и зарядный резистор 119 влияет на цепь конденсатора 117 с тенденцией, что, пока постоянно существует выходной или переключающий сигнал в выходном кабеле

120 переключающего усилителя 116, порог запуска переключающего усилителя 116 изменяется таким образом, что переключающая система реагирует менее чувствительно на изменения динамического сигнала газового сенсора, который движется по кабелю 114.

В модели, показанной на фиг.21, почти таким же способом, как в модели на фиг.20, динамический сигнал газового сенсора передается по кабелю 121 через регулируемый усилитель (в этой модели) 122 перед тем, как поступить на переключающий усилитель 123. Выходной сигнал для переключающего усилителя 123, который присутствует в выходном кабеле 124, проходит через зарядный резистор 125 и диод 126 и, таким образом, заряжает контур конденсатора сопротивления 127, переключенного после диода 126 так, что появляется регулируемое напряжение, которое подается на регулируемый усилитель 122 через соединительный кабель 128, влияя таким образом на усиление регулируемого усилителя 122.

Переключающий усилитель 123, который переключается после регулируемого усилителя 122, действует на основе фиксированных значений порога переключения.

На фиг.22 показано, как выходные сигналы 129 из переключающего усилителя влияют на кривую заряда 130 контура конденсатора сопротивления. Она ясно демонстрирует, что ток заряда является функцией как частоты, так и продолжительности переключения выходного сигнала упомянутого выше переключающего усилителя.

Как уже говорилось выше, вычислительный блок с контурами, описанными выше, может быть смонтирован в виде центрально программируемого микропроцессора, который работает в соответствии с перечисленными выше критериями переключения как численно-цифровая модель.

Модель предлагаемой согласно изобретению сенсорной системы, показанная на фиг. 23, имеет действующую сенсорную часть, соединенную с минимальным количеством необходимой вычислительной электроники и вмонтированную в защитный кожух. Текущая оценка данных происходит в микрокомпьютере, который установлен в систему нагрева и воздушной вентиляции многих транспортных средств.

Модель предлагаемой в соответствии с изобретением сенсорной системы, показанной на фиг.23, снабжена сенсорным модулем 131, газовым сенсорным элементом 132, колебательным контуром 133, конденсатором 134, который определяет частоту колебательного контура 133, и контроллером нагрева 135.

Газовый сенсорный элемент 132 имеет переменный (в зависимости от окружения газом) омический резистор 140, соединенный с колебательным контуром 133, частота которого определяется конденсатором 134. С помощью контроллера нагрева 135 производится управление нагревательным блоком 141 газового сенсорного элемента 132.

Сенсорный модуль 131 с помощью электрических кабелей 136 и 137 соединен с

источником напряжения, например центральной нагревательной и вентиляционной системой.

Сигнал газового сенсора, измененный при подключении колебательного контура в качестве R_f -цепи, подается через кабель 138 на микрокомпьютер 139 центрального контроллера нагрева и вентиляции.

Формула изобретения:

1. Сенсорная система для переключения вентиляционных систем в транспортных средствах, включающая газовый сенсорный элемент, электрическое сопротивление которого понижается в присутствии восстанавливающих газов и повышается в присутствии окисляющих газов, вычислительный блок, выход которого соединен с контроллером вентиляционного блока, отличающаяся тем, что сенсорная система выполнена с возможностью подачи на вычислительный блок сигнала, удовлетворяющего следующим условиям: за увеличением концентрации восстанавливающих газов следует увеличение поданного в вычислительный блок сигнала газового сенсора, которое приблизительно равно уменьшению сигнала газового сенсора, поданного в вычислительный блок при соответствующем увеличении концентрации окисляющих газов, при этом вычислительный блок выполнен с возможностью расчета увеличения или уменьшения в единицу времени сигналов газового сенсора, поступивших в него, и с возможностью выработки переключающего сигнала для перевода вентиляционной системы в режим рециркуляции, как только увеличение или уменьшение сигнала газового сенсора в единицу времени численно превосходит пороговый предел.

2. Сенсорная система по п.1, отличающаяся тем, что вычислительный блок содержит селектор полосы пропускания, который установлен с возможностью прохождения через него сигнала газового сенсора, и который позволяет проходить только таким спектрам амплитуды сигнала газового сенсора, которые превышают установленный порог.

3. Сенсорная система по п.1, отличающаяся тем, что вычислительный блок содержит компьютер для обеспечения выполнения преобразования Фурье, в котором сигнал газового сенсора исследуется арифметически на присутствие определенного увеличения или уменьшения данного сигнала в единицу времени посредством обнаружения амплитудного спектра, который превосходит пороговый предел, и в котором вырабатывается переключающий сигнал вычислительного блока для того, чтобы управлять вентиляционной системой всякий раз, когда такой амплитудный спектр обнаруживается в сигнале газового сенсора.

4. Сенсорная система по п.1, отличающаяся тем, что вычислительный блок снабжен электронной нейронной сетью для того, чтобы сигнал газового сенсора можно было бы исследовать на наличие характеристик, указывающих на присутствие превышающего пороговые значения увеличения или уменьшения сигнала газового сенсора в единицу времени, при наличии которых в вычислительном блоке

вырабатывается переключающий сигнал, если обнаруживается, что увеличение или уменьшение сигнала газового сенсора превышает пороговые значения.

5. Сенсорная система по п.4, отличающаяся тем, что электронная нейронная сеть имеет форму трех- или многослойной прямоподключенной нейронной сети.

6. Сенсорная система по п.4, отличающаяся тем, что электронная нейронная сеть имеет форму трех- или многослойной обратноподключенной нейронной сети.

7. Сенсорная система по одному из пп.1-6, отличающаяся тем, что вычислительный блок снабжен блоком памяти для хранения экстремальных значений сигнала газового сенсора, причем данный блок выполнен с возможностью подавления переключающего сигнала со стороны выхода вычислительного блока, если сигнал газового сенсора после экстремальной точки показывает определенную предсказуемую разницу уровня сигнала по отношению к экстремальному значению, и сигнал газового сенсора находится внутри области, расположенной вокруг определенного среднего значения.

8. Сенсорная система по п.7, отличающаяся тем, что вычислительный блок связан с блоком контроллера для регулирования чувствительности реагирования сенсорной системы, с помощью которого чувствительность может быть увеличена или уменьшена в случае увеличения или уменьшения частоты повышений или понижений сигнала газового сенсора, которые превосходят значения порогового предела, посредством чего ограничивается численный уровень изменения чувствительности реагирования сенсорной системы в единицу времени.

9. Сенсорная система по одному из пп.1-6 и 8, отличающаяся тем, что вычислительный блок связан с таймером для измерения продолжительности работы вентиляционной системы в режиме впуска воздуха и в режиме рециркуляции, и для расчета доли периодов работы в режиме впуска воздуха и периодов работы вентиляционной системы в режиме рециркуляции, при этом компьютер связан с блоком контроллера, с помощью которого чувствительность реагирования сенсорной системы может быть понижена в случае большей продолжительности работы в режиме рециркуляции и повышена в случае большей продолжительности работы в режиме впуска воздуха, в результате чего ограничивается величина изменения реактивной чувствительности в единицу времени.

10. Сенсорная система по п.9, отличающаяся тем, что блок контроллера для регулирования чувствительности реагирования сенсорной системы связан с внешним температурным датчиком, который регистрирует температуру воздуха снаружи транспортного средства, и с внутренним температурным датчиком, который регистрирует температуру воздуха внутри транспортного средства, при этом система имеет блок сравнения, способный сравнивать внешнюю температуру, измеренную внешним температурным датчиком, с внутренней температурой, измеренной внутренним

температурным датчиком, посредством чего блок контроллера может повышать или понижать чувствительность реагирования сенсорной системы, когда внешняя температура выше или ниже внутренней температуры транспортного средства.

11. Сенсорная система по одному из пп.1-6, 8 и 10, отличающаяся тем, что вычислительный блок вместе с контроллером вентиляционной системы выполнен в виде центрально программируемого микропроцессора.

12. Сенсорная система по одному из пп.1-6, 8 и 10, отличающаяся тем, что вычислительный блок вместе с контроллером вентиляционной системы является аналого-технически выполненным.

13. Сенсорная система по п.12, отличающаяся тем, что газовый сенсорный элемент выполнен в виде сенсорного элемента из смешанных окислов, газочувствительный слой которого содержит двуокись олова (SnO_2), трехокись вольфрама (WO_3), окись железа (Fe_2O_3), окись алюминия (Al_2O_3), в присутствии платины (Pt) и палладия (Pd) в качестве катализаторов реакции.

14. Сенсорная система по п.13, отличающаяся тем, что газочувствительный слой сенсорного элемента из смешанных окислов выполнен в виде сенсорного элемента из смешанных окислов, содержащего 29-49% двуокиси олова (SnO_2), 28-48% трехокиси вольфрама (WO_3), 7-13% окиси железа (Fe_2O_3), 7-13% окиси алюминия (Al_2O_3), 0,5-1,5% платины (Pt) и 1-3% палладия (Pd).

15. Сенсорная система по одному из пп.1-6, 8, 10, 13 и 14, отличающаяся тем, что газовый сенсорный элемент размещен в камере, выполненной с не пропускающими газ к вычислительному блоку стенками.

16. Сенсорная система по п.15, отличающаяся тем, что стенки камеры, по крайней мере, частично, выполнены из перфорированного материала, который выполнен с возможностью прочного удерживания и механического поддержания, по крайней мере, одного слоя газопроницаемого материала.

17. Сенсорная система по п.16, отличающаяся тем, что, по крайней мере, один слой газопроницаемого материала расположен между двумя слоями плетеной металлической сетки.

18. Сенсорная система по п.16,

отличающаяся тем, что, по крайней мере, один слой газопроницаемого материала расположен между двумя жестко сформированными и перфорированными слоями, выполненными из термопластичного материала.

19. Сенсорная система по одному из пп.16-18, отличающаяся тем, что, по крайней мере, один слой газопроницаемого материала выполнен из пластиковой пленки.

20. Сенсорная система по п.19, отличающаяся тем, что пластиковая пленка выполнена из тефлона или другого аналогичного материала.

21. Сенсорная система по п.20, отличающаяся тем, что жестко сформированные и газопроницаемые стенки камеры, содержащей газовый сенсорный элемент, выполнены из металлокерамического пластика, стекла, металла или других подобных материалов.

22. Сенсорная система по одному из пп.1-6, 8, 10, 13, 14, 16, 17, 18, 20 и 21, отличающаяся тем, что газовый сенсорный элемент и вычислительный блок размещены в одном кожухе с образованием сенсорного модуля, при этом газовый сенсорный элемент выполнен из окисла металла с возможностью поддержания его при постоянной температуре с помощью нагревательного элемента, а вычислительный блок снабжен колебательным контуром, конденсатором для определения и задания частоты колебательного контура, и контроллером нагревания для управления температурой газового сенсорного элемента, при этом омическое сопротивление газового сенсорного элемента является частью колебательного контура, причем колебательный контур и регулятор нагревания связаны с устройством, контролирующим нагревание и вентиляцию транспортного средства с возможностью прохождения выходного сигнала из сенсорного модуля в микрокомпьютер устройства, контролирующего нагревание и вентиляцию.

23. Сенсорная система по п.22, отличающаяся тем, что колебательный контур снабжен таймером, переключающимся с частотой, задаваемой конденсатором, и имеет линию обратной связи, в которую включены резистор газового сенсорного элемента и второй резистор, и имеет параллельную ветвь к резистору газового сенсорного элемента, в которую включен третий резистор.

5

10

15

20

25

30

35

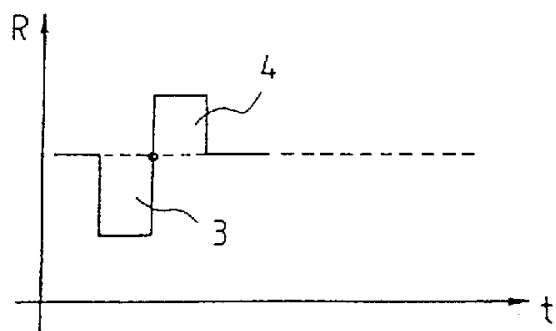
40

45

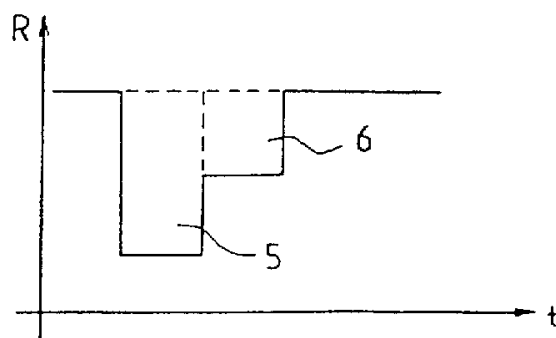
50

55

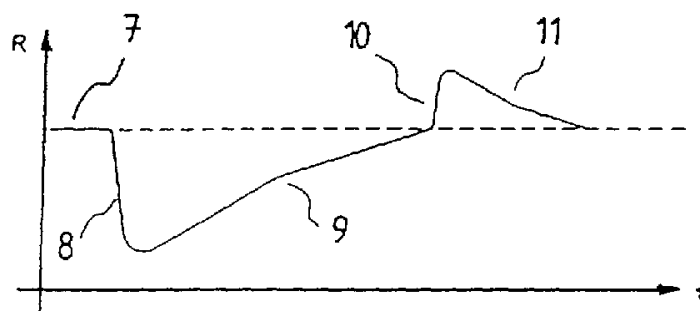
60



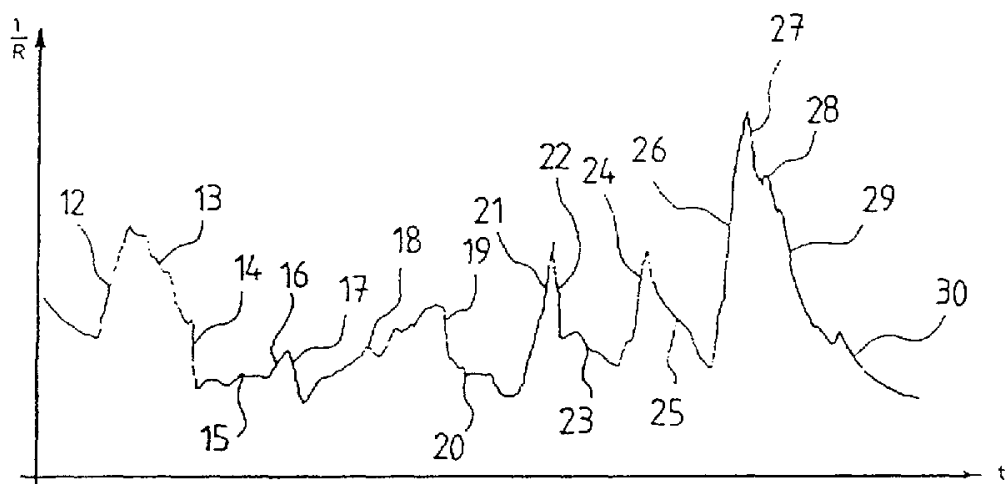
Фиг. 2



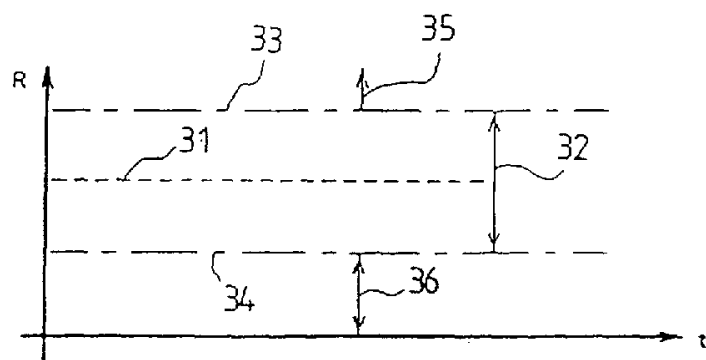
Фиг. 3



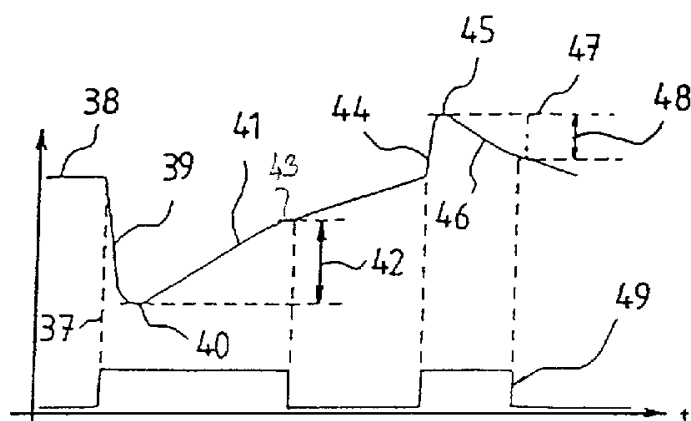
Фиг. 4



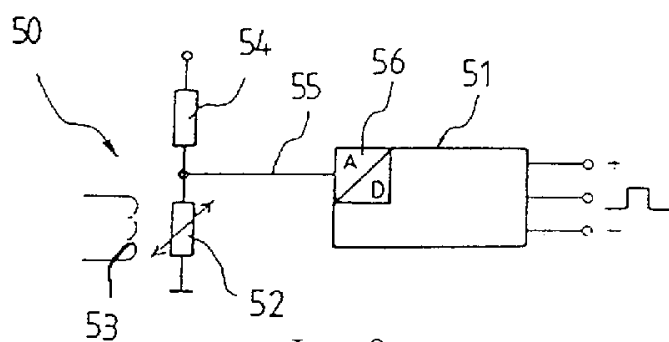
Фиг. 5



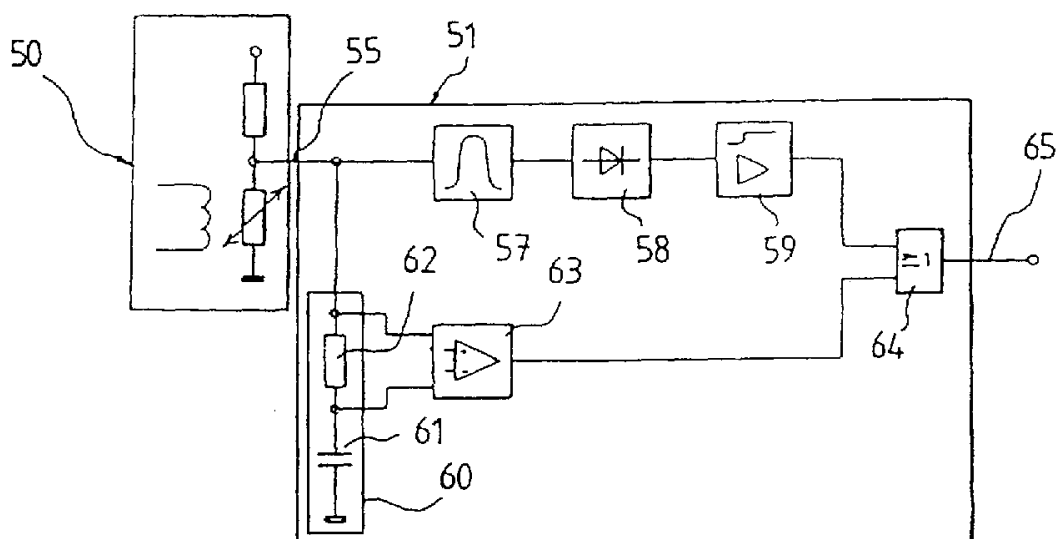
Фиг. 6



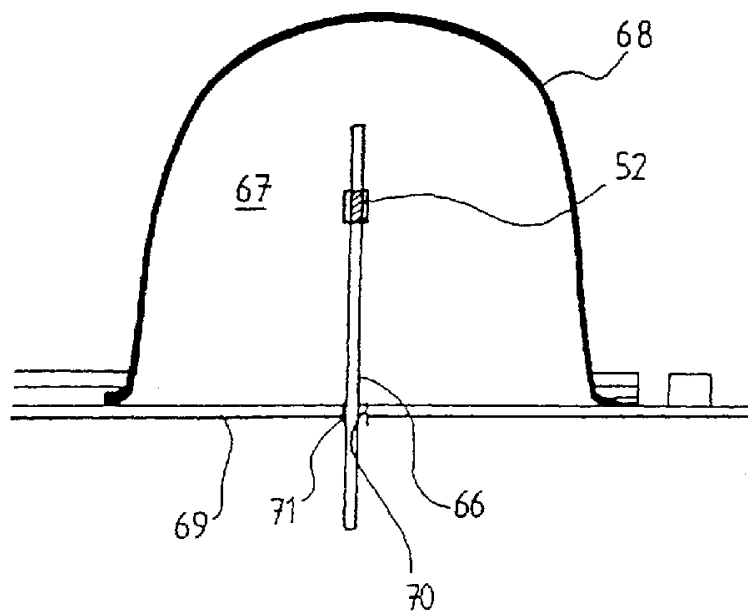
Фиг. 7



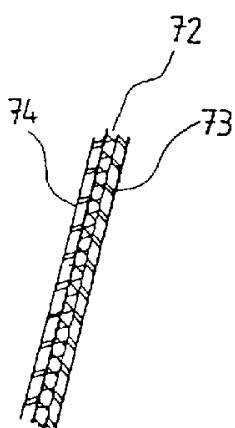
Фиг. 8



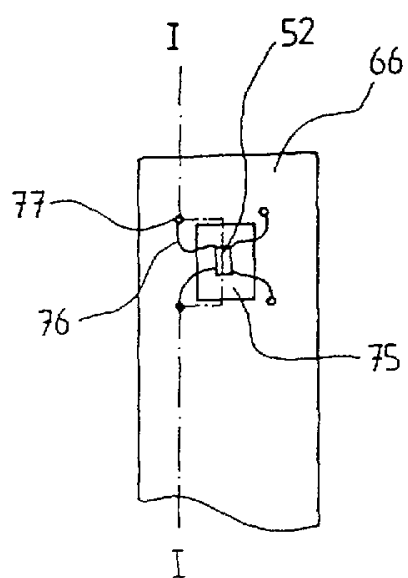
Фиг. 9



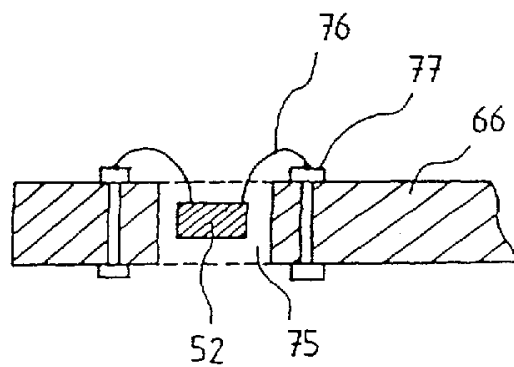
Фиг. 10



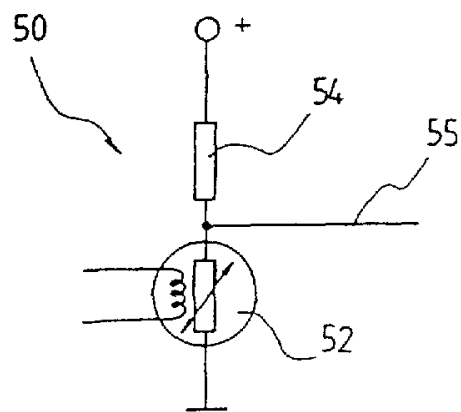
Фиг. 11



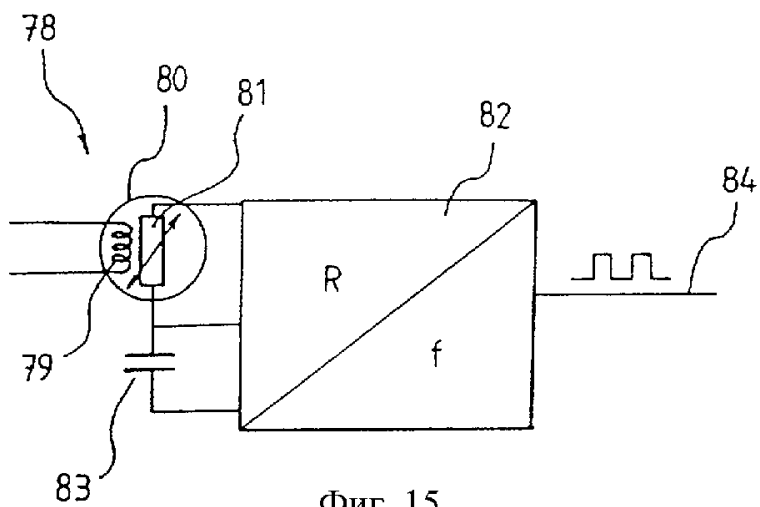
Фиг. 12



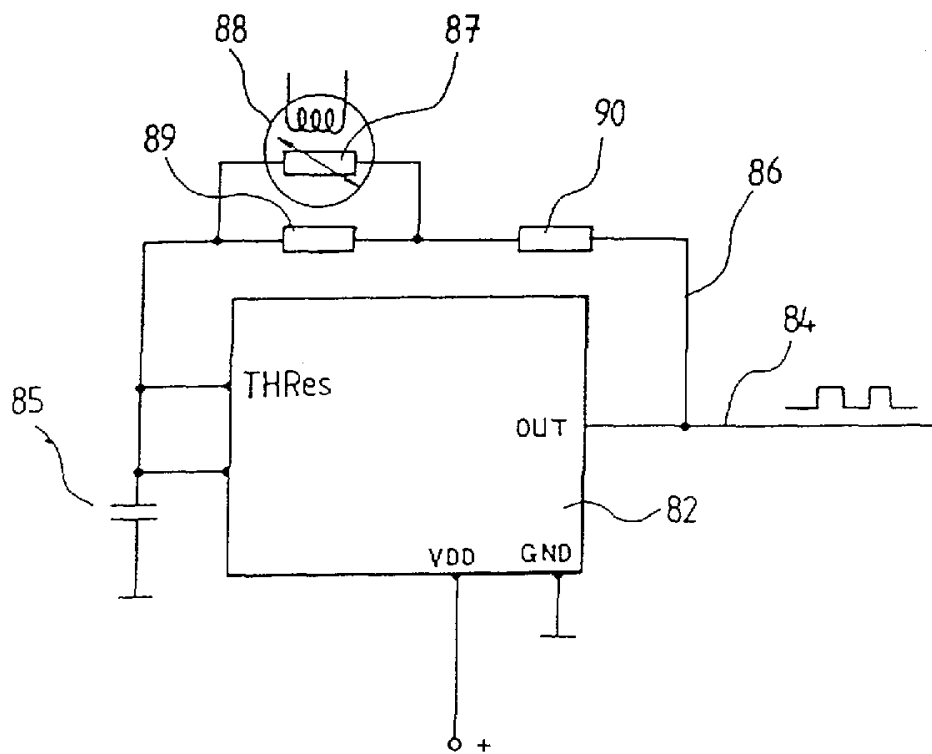
Фиг. 13



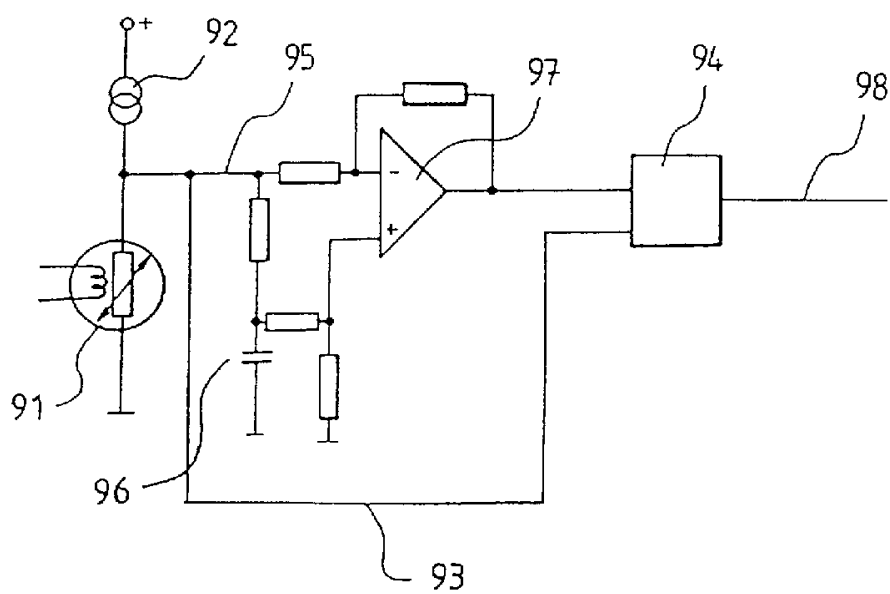
Фиг. 14



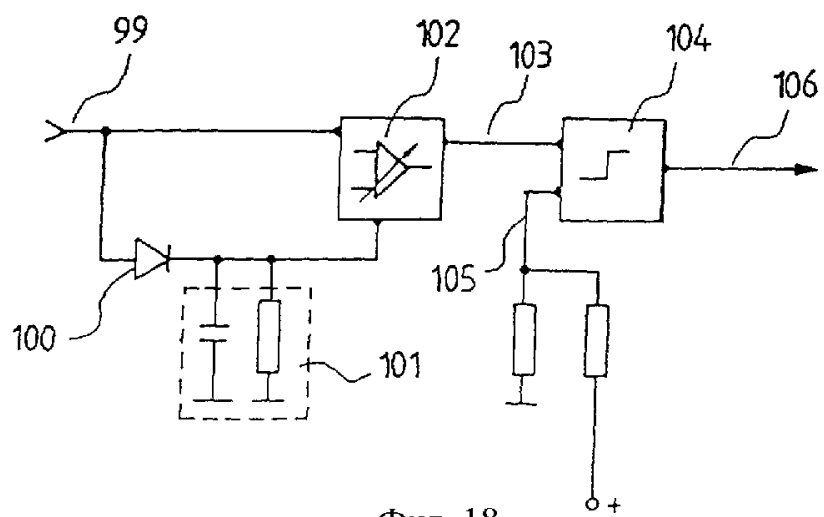
Фиг. 15



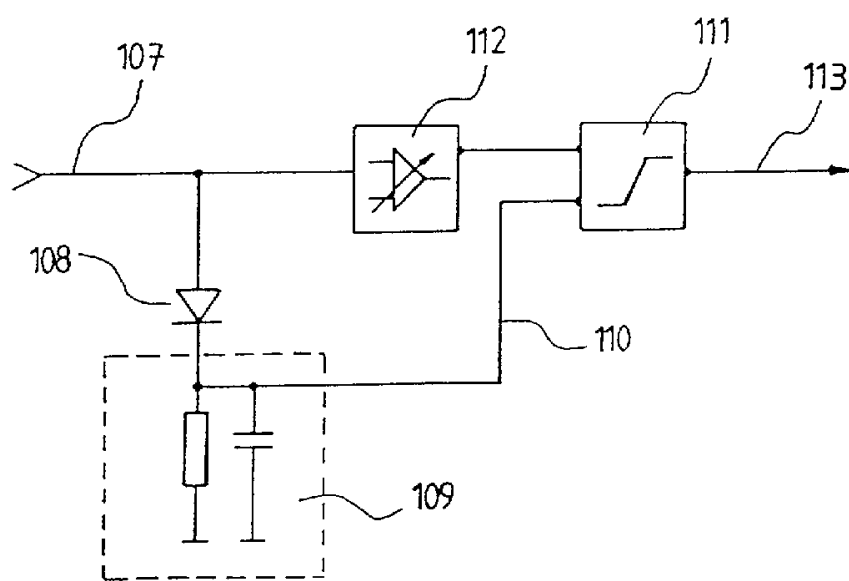
Фиг. 16



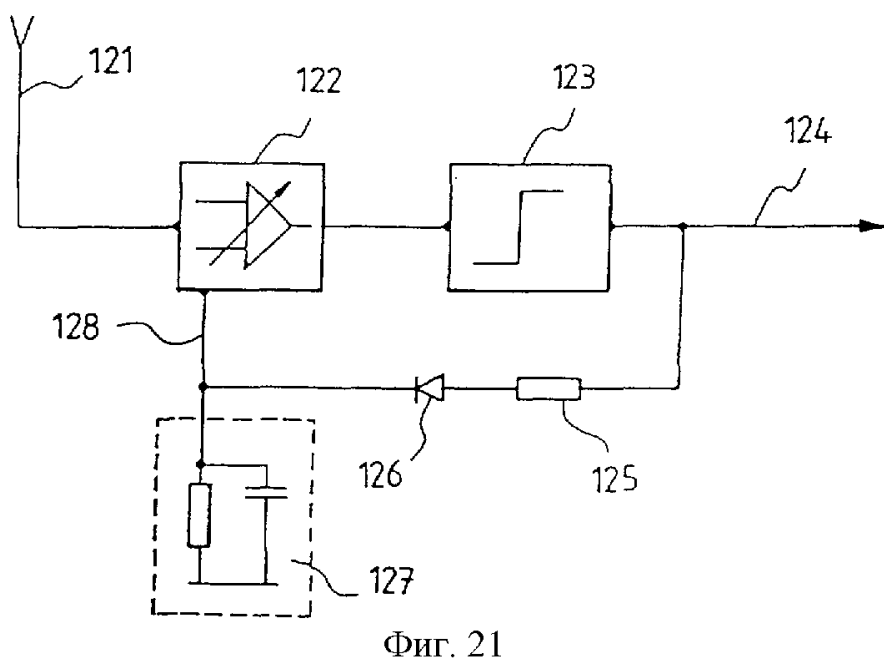
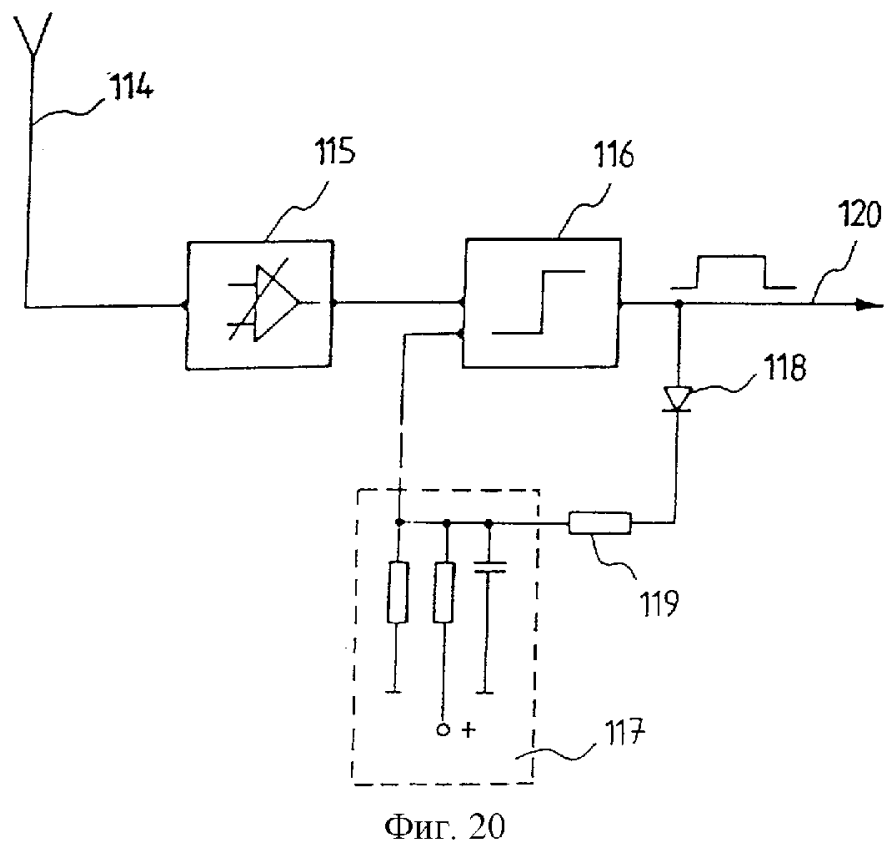
Фиг. 17

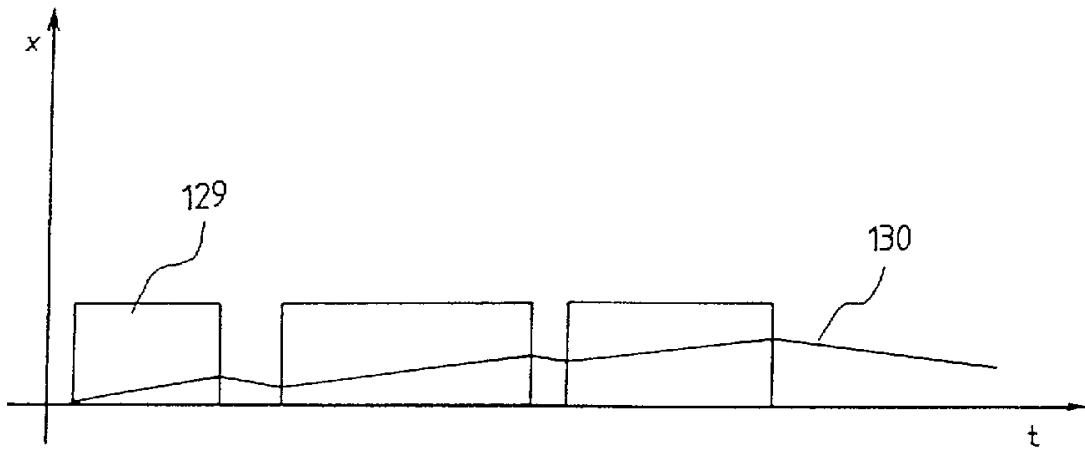


Фиг. 18

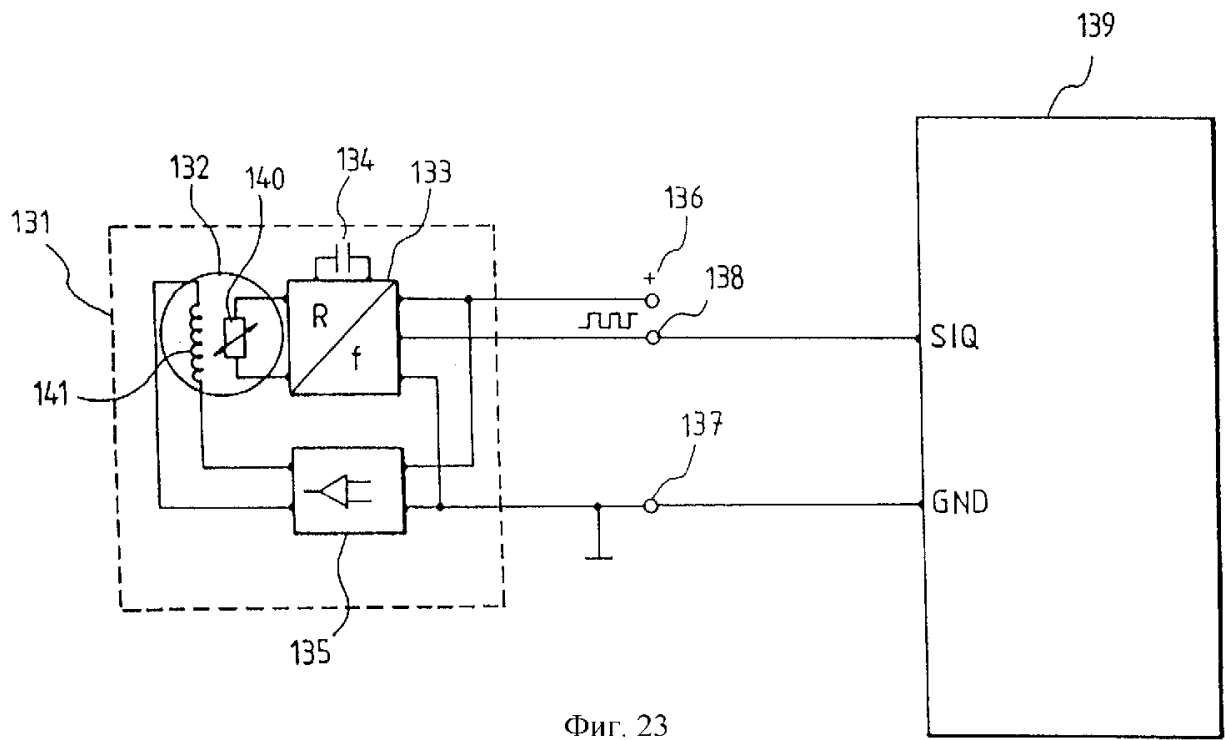


Фиг. 19





Фиг. 22



Фиг. 23