



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 9/00 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2019110856, 11.04.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.04.2019

Дата регистрации:
23.09.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.04.2019

(45) Опубликовано: 23.09.2019 Бюл. № 27

Адрес для переписки:

170026, Тверская обл., г. Тверь, наб. А.
Никитина, 22, пом. 425, ТвГТУ, Отдел ЗИС,
Ханькевич Е.И.

(72) Автор(ы):

Илясов Леонид Владимирович (RU),
Лаврухин Анатолий Сергеевич (RU),
Мякатын Иван Дмитриевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Тверской государственный
технический университет" (ТвГТУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 156168 U1, 10.11.2015. RU 169407
U1, 16.03.2017. US 3557621 A, 26.01.1971. EP
0291885 A2, 23.11.1988.

(54) СТРУЙНЫЙ ДЕТЕКТОР ГАЗОВ

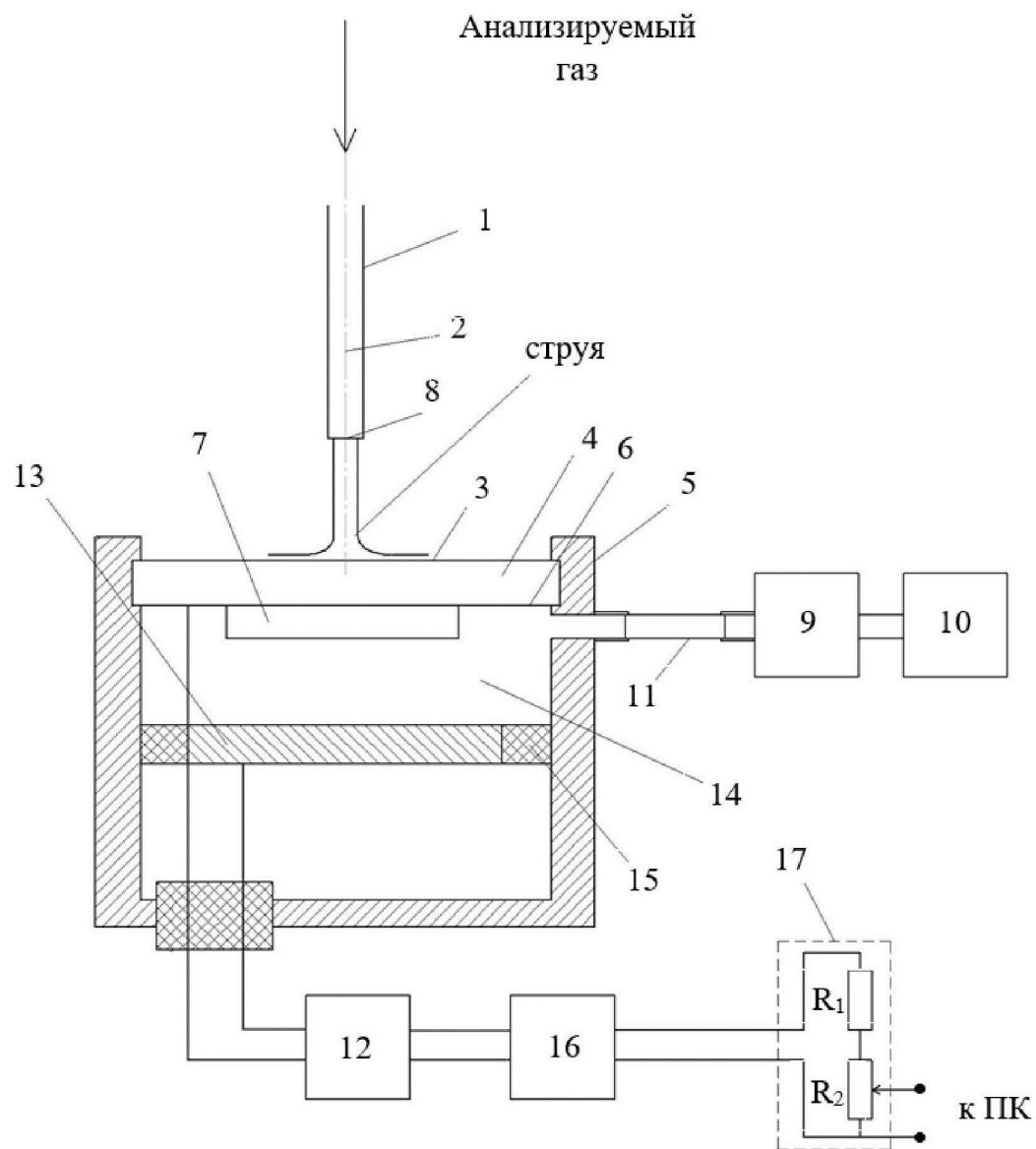
(57) Реферат:

Полезная модель относится к области аналитической техники, именно к средствам измерений концентраций и физико-химических свойств газов. Струйный детектор газов содержит сопло 1 анализируемого газа, ось 2 симметрии которого расположена перпендикулярно внешней поверхности 3 плоской упругой металлической мембраны 4 электретного микрофона, на внутреннюю поверхность 6 которой нанесён слой 7 электрета. Срез 8 сопла 1 обращён в сторону внешней поверхности мембраны 4. Детектор также содержит телефон 9, вход которого подключён к выходу генератора 10 электрических колебаний, звуковод 11, электронный усилитель 12 к входу которого подключена металлическая мембрана 4 и противоэлектрод 13,

расположенный внутри камеры 14 электретного микрофона 14 на изоляторе 15. Звуковод 11 включён между камерой 14 электретного микрофона и выходом телефона 9. Согласно полезной модели струйный детектор дополнительно содержит частотный полосовой фильтр 16 и резисторный делитель 17 напряжения, выполненный с возможностью подключения к звуковой плате компьютера. Вход частотного полосового фильтра 16 подключён к выходу электронного усилителя 12, а его выход - к резисторному делителю 17 напряжения.

Технический результат - упрощение конструкции.

1 ил.



Полезная модель относится к области аналитической техники, а именно к средствам измерений концентраций и физико-химических свойств газов.

Известен струйный детектор газов (Фарзана Н.Г., Илясов Л.В. Азим-заде А.Ю. Автоматические детекторы газов и жидкостей. М.: Энегтоатомиздат. 1983, С.27),
 5 содержащий сопло анализируемого газа, ось симметрии которого расположена перпендикулярно внешней поверхности плоской упругой металлической мембраны, а срез сопла обращён в сторону этой поверхности. Детектор также содержит преобразователь прогиба мембраны в электрический сигнал (обычно для измерения прогиба мембраны используются ёмкостные или индуктивные преобразователи
 10 перемещений)

При истечении анализируемого газа из сопла на внешнюю поверхность мембраны с постоянной скоростью за счет кинетической энергии струи возникает прогиб мембраны, который зависит от плотности анализируемого газа.

Недостатком такого детектора является относительная сложность конструкции,
 15 связанная с необходимостью тщательного экранирования преобразователя перемещений.

Наиболее близким по технической сущности является струйный детектор газов (RU № 156168, МПК G01N9/00, 2015 г), содержащий сопло анализируемого газа, ось симметрии которого расположена перпендикулярно внешней поверхности плоской
 20 упругой металлической мембраны электретного микрофона, на внутреннюю поверхность которой нанесён слой электрета. Срез сопла обращён в сторону внешней поверхности мембраны. Устройство также содержит телефон, вход которого подключён к выходу генератора электрических колебаний, звуковод, электронный усилитель, к входу которого подключена металлическая мембрана и противоэлектрод,
 25 расположенный внутри камеры электретного микрофона на изоляторе, при этом звуковод включён между этой камерой и выходом телефона.

В данном детекторе поток анализируемого газа с постоянной скоростью вытекает из сопла в виде струи, которая воздействует на внешнюю поверхность металлической упругой мембраны электретного микрофона. Акустический сигнал к мембране поступает
 30 по звуководу от телефона и вызывает непрерывные механические колебания этой мембраны. Такие же колебания испытывает слой электрета, нанесённый на внутреннюю поверхность мембраны. Из-за перемещений слоя электрета, относительно противоэлектрода происходит перезарядка конденсатора, который образован металлической мембраной и противоэлектродом, поэтому на выходе электретного
 35 микрофона возникают электрические колебания постоянной амплитуды. Эти колебания усиливаются электронным усилителем и измеряются вольтметром. Увеличение плотности газа приводит к увеличению амплитуды колебаний, следовательно – к увеличению сигнала детектора.

Недостатком известного детектора является сложность в обслуживании конструкции,
 40 из-за чего необходимо использование дополнительных устройств для ввода измерительной информации в компьютер,

Проблемой полезной модели является обеспечение возможности ввода получаемой измерительной информации непосредственного в компьютер, сигнал которого может восприниматься непосредственно звуковой платой компьютера.

45 Технический результат – упрощение конструкции струйного детектора.

Технический результат достигается тем, что струйный детектор газов содержит сопло анализируемого газа, ось симметрии которого расположена перпендикулярно внешней поверхности плоской упругой металлической мембраны электретного микрофона, на

внутреннюю поверхность которой нанесён слой электрета. Срез сопла обращён в сторону внешней поверхности мембраны. Детектор также содержит телефон, вход которого подключён к выходу генератора электрических колебаний, звуковод, электронный усилитель, к входу которого подключена металлическая мембрана и
 5 противозлектрод, расположенный внутри камеры электретного микрофона на изоляторе. Звуковод включён между камерой электретного микрофона и выходом телефона. Согласно полезной модели струйный детектор дополнительно содержит частотный полосовой фильтр и резисторный делитель напряжения, выполненный с возможностью подключения к звуковой плате компьютера. Вход частотного полосового
 10 фильтра подключён к выходу электронного усилителя, а его выход - к резисторному делителю напряжения.

Такая конструкция струйного детектора обеспечивает возможность цифровой обработки сигнала измерительной информации за счет ввода электрических колебаний, возникаемых на выходе электретного микрофона, а также усилителя, через полосовой
 15 фильтр и делитель напряжения непосредственно на вход звуковой платы компьютера, что, как следствие, упрощает конструкцию устройства в целом, а также его обслуживание.

По сравнению с прототипом заявляемая конструкция имеет отличительную особенность в совокупности элементами и их взаимном расположении.

20 Схема струйного детектора газов иллюстрируется на фиг.1.

Струйный детектор газов содержит сопло 1 анализируемого газа, ось 2 симметрии которого расположена перпендикулярно внешней поверхности 3 плоской упругой металлической мембраны 4 электретного микрофона, на внутреннюю поверхность 6
 25 которой нанесён слой 7 электрета, а срез 8 сопла 1 обращён в сторону внешней поверхности мембраны 4. Телефон 9, вход которого подключён к выходу генератора 10 электрических колебаний. Детектор также содержит звуковод 11, электронный усилитель 12, к входу которого подключена металлическая мембрана 4 и
 30 противозлектрод 13, расположенный внутри камеры 14 электретного микрофона 14 на изоляторе 15. Звуковод 11 подключен между камерой 14 и выходом телефона 9. Частотный полосовой фильтр 16 и резисторный делитель 17 напряжения выполнен с
 возможностью подключения к звуковой плате компьютера (на фиг. не показано), причём вход частотного полосового фильтра 16 подключён к выходу электронного усилителя 12, а его выход - к резисторному делителю 17 напряжения, содержащему
 резисторы R_1 и R_2 .

35 Струйный детектор газов работает следующим образом.

Поток анализируемого газа поступает с постоянной скоростью в сопло 1 и вытекает через срез 8 сопла 1 в виде струи, которая воздействует на мембрану 4. При этом сила удара R струи газа о мембрану 4 зависит от скорости и плотности газа ρ газа: $R = \rho F V^2$,
 40 где F – площадь поперечного сечения струи.

При постоянном значении F и V сила удара определяется плотностью анализируемого газа.

Электрические колебания от генератора 10 поступают к телефону 9, при этом возникают механические колебания звукоизлучающего элемента телефона 9, т.е.
 45 излучается звук. Этот звук по звуководу 11 направляется в камеру 14 электретного микрофона 5. Поступление звуковых колебаний под мембрану 4 вызывают ее механическое колебание. При этом вместе с мембраной 4 колеблется слой 7 плоского электрета, который несет электрический заряд. За счет перемещения мембраны 4 со слоем 7 электрета относительно противозлектрода 13 во входной цепи электронного

усилителя 12, вход которого подключён к мембране 4 и противоэлектроду 13, возникает сигнал переменного электрического тока. Этот сигнал усиливается усилителем 12, фильтруется в частотно-полосовом фильтре 16 и направляется к делителю 17 напряжению, который выполнен таким образом, что к нему может быть подключена звуковая плата компьютера. Дальнейшая цифровая обработка сигнала струйного детектора осуществляется компьютером, что упрощает обслуживание и само устройство в целом.

Экспериментальная проверка струйного детектора газов, выполненная на лабораторном макете, реализованного с использованием электретного микрофона типа МКЭ-3 показала, что чувствительность составляет 15-20мВ/% об (по пропану) при частоте колебаний 5 кГц.

Преимущества предлагаемого технического решения:

- простота конструкции;
- малые размеры
- низкая стоимость.

Предложенный струйный детектор газов может быть реализован на базе стандартных электретного микрофона и миниатюрного телефона.

Струйный детектор газов может найти применение в лабораторных и промышленных средствах контроля плотности газов, а также в газовой хроматографии.

(57) Формула полезной модели

Струйный детектор газов, содержащий сопло анализируемого газа, ось симметрии которого расположена перпендикулярно внешней поверхности плоской упругой металлической мембраны электретного микрофона, на внутреннюю поверхность которой нанесён слой электрета, а срез сопла обращён в сторону внешней поверхности мембраны, а также телефон, вход которого подключён к выходу генератора электрических колебаний, звуковод, электронный усилитель, к входу которого подключена металлическая мембрана и противоэлектрод, расположенный внутри камеры электретного микрофона на изоляторе, при этом звуковод включён между этой камерой и выходом телефона, отличающийся тем, что струйный детектор дополнительно содержит частотный полосовой фильтр и резисторный делитель напряжения, выполненный с возможностью подключения к звуковой плате компьютера, причём вход частотного полосового фильтра подключён к выходу электронного усилителя, а его выход - к резисторному делителю напряжения.

