

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 2 572 291 (13) C2

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
G01N 15/02 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: нет данных

(21)(22) Заявка: 2013127930/28, 18.06.2013(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.06.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.06.2013

(43) Дата публикации заявки: 27.12.2014 Бюл. №
36(45) Опубликовано: 10.01.2016 Бюл. № 1(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2219523 C2 20.12.2003. US
5382341 A 17.01.1995. SU 1569689
07.06.1990. RU 2296975 C2 10.04.2007.

Адрес для переписки:

141981, Московская обл., г. Дубна, ул. 9-го
Мая, 7а, И.о генерального директора
ФГУП "НИИПА" В.В. Зосимову

(72) Автор(ы):

Завьялов Иван Николаевич (RU),
Попов Леонид Леонидович (RU),
Михайлов Илья Михайлович (RU),
Негодяев Сергей Серафимович (RU),
Рыжаков Михаил Викторович (RU),
Гардин Тарас Викторович (RU),
Савватеев Андрей Анатольевич (RU),
Перелыгин Валерий Сергеевич (RU),
Малинин Александр Витальевич (RU),
Евстафьев Игорь Борисович (RU),
Цехмистер Владимир Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное унитарное
предприятие "Научно-исследовательский
институт прикладной акустики" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПРИНУДИТЕЛЬНО ОСАЖДАЕМЫХ ЧАСТИЦ АЭРОЗОЛЯ В ТОЧКЕ ТОРМОЖЕНИЯ ПОТОКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам контроля состояния атмосферного воздуха и может быть использовано для мониторинга загрязнения окружающей среды, а также для контроля аварийных выбросов. Устройство для измерения количества принудительно осаждаемых частиц аэрозоля в точке торможения потока содержит отборник аэрозоля, ускоряющий канал, на выходе которого в измерительной камере установлен сенсор с рабочей поверхностью, подключенный к блоку обработки информации, а измерительная камера соединена с отборником воздуха. При этом измерительная камера снабжена планкой для торможения потока частиц, а сенсор снабжен концентратором, выполненным в виде конического отверстия в планке, расположенной перпендикулярно потоку, и выполнен из полупроводника, меняющего свои резистивные свойства пропорционально количеству осаждаемого аэрозоля. Техническим результатом является повышение точности измерений концентрации аэрозоля в режиме реального времени. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

Известно устройство для измерения осаждаемых частиц аэрозоля, состоящее из полупроводникового сенсора [1]. Данный сенсор реагирует на дым, частицы которого осаждаются на поверхности чувствительного пленочного слоя, изменяя его электрическое сопротивление. Недостатком данного устройства является невозможность измерения концентрации принудительно осаждаемых частиц аэрозоля. Устройство является только сигнализатором дыма.

Известно устройство для измерения количества принудительно осаждаемых частиц аэрозоля в точке торможения потока, содержащее отборник аэрозоля, ускоряющий канал, на выходе которого установлен сборник частиц аэрозоля, а измерительная камера через выходной канал соединена с побудителем расхода [2]. Недостатком данного устройства является невозможность измерения количества принудительно осаждаемых частиц аэрозоля в реальном времени, сложность обработки результатов и невысокая точность полученных результатов.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является устройство для измерения количества принудительно осаждаемых частиц аэрозоля в точке торможения потока, содержащее отборник аэрозоля, ускоряющий канал, на выходе которого в измерительной камере установлен сенсор с рабочей поверхностью, подключенный к блоку обработки информации, а измерительная камера через канал соединена с отборником воздуха. Недостатками данного устройства являются невысокая точность измерения, плохая селективность и невозможность проводить измерения в режиме реального времени.

Задача создания устройства состояла в повышении точности измерений концентрации аэрозоля в режиме реального времени.

Поставленная задача решается тем, что устройство для измерения количества принудительно осаждаемых частиц аэрозоля в точке торможения потока содержит: отборник аэрозоля, ускоряющий канал, на выходе которого в измерительной камере установлен сенсор с рабочей поверхностью, подключенный к блоку обработки информации, а измерительная камера соединена с отборником воздуха, и согласно изобретению измерительная камера снабжена плоской планкой с верхней и нижней поверхностями и соединена с отборником воздуха, отличающееся тем, что планка имеет коническое отверстие, направленное к сенсору, закрепленному в нем, причем верхняя поверхность планки и чувствительная поверхность сенсора предназначены для принудительного осаждения аэрозоля, а сенсор выполнен из полупроводника, меняющего свои резистивные свойства пропорционально количеству осаждаемого аэрозоля.

Кроме того, площадь нижней части концентратора равна или меньше площади рабочей поверхности сенсора, что позволяет повысить чувствительность сенсора.

Изобретение иллюстрируется чертежом, где на фигуре изображена структурная схема устройства для измерения количества принудительно осаждаемых частиц аэрозоля в точке торможения потока: 1 - отборник аэрозоля; 2 - ускоряющий канал; 3 - измерительная камера; 4 - полупроводниковый сенсор; 5 - плоская планка; 6 - верхняя поверхность планки 5, на которой принудительно осаждается аэрозоль; 7 - нижняя поверхность планки 5; 8 - коническое отверстие, в котором закреплен сенсор 4; 9 - выходной канал; 10 - побудитель расхода; 11 - блок обработки информации; 12 - частицы аэрозоля, принудительно осажденные на чувствительные поверхности сенсора 4, который связан с блоком обработки информации 11.

Устройство работает следующим образом. Отборник аэрозоля (1) забирает атмосферный воздух, содержащий аэрозоль, который под действием разрежения, создаваемого побудителем расхода (10), через ускоряющий канал (2) подается в измерительную камеру (3), откуда принудительно осаждаются на чувствительную поверхность полупроводникового кондуктометрического сенсора (4), закрепленного в коническом отверстии (8) плоской планки (5). Как только частицы аэрозоля осаждаются на чувствительную поверхность сенсора (4), молекулы аэрозоля вступают в реакцию с накопленным на поверхности сенсора (4) атмосферным кислородом, что приводит к изменению резистивных свойств сенсора (4) пропорционально количеству осаждаемого аэрозоля (12). Сигналы, получаемые от сенсора, пропорциональны массе осевших частиц аэрозоля, поступают в блок обработки информации (11).

Размещение сенсора (4) в районе точки торможения потока позволяет существенно

увеличить его чувствительность к концентрации аэрозоля. Еще больше повысить чувствительность позволяет закрепление сенсора (4) в точке торможения потока - коническом отверстии (8) планки (5). Так как чувствительная поверхность полупроводникового кондуктометрического сенсора (4) существенно меньше, чем габариты его корпуса, то при классическом осаждении частиц аэрозоля лишь их незначительная часть попадет на его чувствительную поверхность. При расположении сенсора, как показано на фигуре, частицы аэрозоля осаждаются не на поверхность планки (5), а попадают в сужающийся канал (конусное отверстие в планке (5)), таким образом, увеличивая количество частиц, осаждаемых на поверхности чувствительного элемента сенсора (4). Благодаря отличительным особенностям выполнения устройства для измерения количества принудительно осаждаемых частиц аэрозоля в точке торможения потока, а именно, использования полупроводникового сенсора, чувствительность датчика аэрозоля повысилась в 5-10 раз. То, что сенсор закреплен в коническом отверстии планки, расположенной перпендикулярно потоку аэрозольных частиц, позволило повысить чувствительность еще в 1,5-2 раза. То, что площадь нижней части конического отверстия концентратора равна или меньше площади рабочей поверхности сенсора, позволяет проводить осаждение частиц только на чувствительную поверхность сенсора, что также повышает его чувствительность.

Список литературы

1. Патент США №5382341. Способ детектирования дыма (аэрозоля).
2. Патент РФ №2296975, 10.04.2007, МПК G01N 15/02. «Импактор».
3. Патент РФ №2219523, 20.12.2003, МПК G01N 15/02. «Устройство для измерения массы и счетной концентрации частиц в газовом потоке».

Формула изобретения

1. Устройство для измерения количества принудительно осаждаемых частиц аэрозоля в точке торможения потока, содержащее отборник аэрозоля, ускоряющий канал, на выходе которого в измерительной камере установлен сенсор с чувствительной поверхностью, электрически подключенный к блоку обработки информации, а измерительная камера снабжена плоской планкой с верхней и нижней поверхностями и соединена с отборником воздуха, отличающееся тем, что планка имеет коническое отверстие, направленное к сенсору, закрепленному в нем, причем верхняя поверхность планки и чувствительная поверхность сенсора предназначены для принудительного осаждения аэрозоля, а сенсор выполнен из полупроводника, меняющего свои резистивные свойства пропорционально количеству осаждаемого аэрозоля.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что площадь нижней части конического отверстия равна или меньше площади рабочей поверхности сенсора.