

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2648273

ГАЗОРАЗРЯДНЫЙ МОДИФИКАТОР УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ БАРАБАННОГО ТИПА

Патентообладатели: *Автономная некоммерческая организация высшего образования "Российский новый университет" (АНО ВО "РосНОУ") (RU), Ваганов Вадим Аскерович (RU), Демичева Ольга Валентиновна (RU)*

Авторы: *Ваганов Вадим Аскерович (RU), Демичева Ольга Валентиновна (RU)*

Заявка № 2016101020

Приоритет изобретения 15 января 2016 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 23 марта 2018 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 15 января 2036 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

 Г.П. Ивлиев




 ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

 (52) СПК
 B01J 19/08 (2006.01); B82Y 40/00 (2006.01)

 (21)(22) Заявка: 2016101020, 15.01.2016
 (24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 15.01.2016
 Дата регистрации:
 23.03.2018
 Приоритет(ы):
 (22) Дата подачи заявки: 15.01.2016
 (43) Дата публикации заявки: 20.07.2017 Бюл. №
 20
 (45) Опубликовано: 23.03.2018 Бюл. № 9
 Адрес для переписки:
 105005, Москва, ул. Радио, 22, ректору АНО ВО
 "РосНОУ" Зернову Владимиру Алексеевичу,
 (для Жильцова С.Н.)

 (72) Автор(ы):
 Вагапов Вадим Аскерович (RU),
 Демичева Ольга Валентиновна (RU)
 (73) Патентообладатель(и):
 Автономная некоммерческая организация
 высшего образования "Российский новый
 университет" (АНО ВО "РосНОУ") (RU),
 Вагапов Вадим Аскерович (RU),
 Демичева Ольга Валентиновна (RU)
 (56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: "Эффект стабилизации
 углеродных нанотрубок в барьерном
 искровом газовом разряде", 2015, В.А.
 Вагапов, О.В. Демичева. Лаборатория
 углеродных наноматериалов, НОУ ВПО
 Российский новый университет (РосНОУ),
 Москва, www.dealtom.ru. WO 2010142953 A1,
 16.12.2010. US 2015217287 A1, 06.08.2015. US
 2008031802 A1, 07.02.2008. CN 105148817 A,
 16.12.2015.

(54) ГАЗОРАЗРЯДНЫЙ МОДИФИКАТОР УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ БАРАБАННОГО ТИПА

(57) Формула изобретения

1. Газоразрядный модификатор углеродных наноматериалов барабанного типа, содержащий ротор, состоящий из пьезоэлектрического полого стакана, на внутреннюю цилиндрическую поверхность которого без зазора нанесен барьерный электрод; внешнего электрода, выполненного в виде внешнего кольца ротора; газоразрядного зазора, образованного полостью между внутренней поверхностью внешнего электрода и внешней поверхностью пьезоэлектрического полого стакана, куда помещают обрабатываемый наноматериал; диэлектрической крышки, герметично закрывающей ротор; при этом двигатель приводит во вращение ротор, а на электроды подаются переменные потенциалы, посредством скользящих контактов, от высоковольтного источника переменного напряжения акустического диапазона частот.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что барьерный электрод имеет решетчатую структуру - спиральную, волновую, сетчатую.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что внешний электрод выполнен в виде

неподвижного статора.

4. Устройство по п. 3, отличающееся тем, что для дополнительной очистки ротора используется ракель или скребок, закрепленный на статоре.

5. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что ракель выполнен в виде отдельно вращающейся щетки.

6. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что очистку ротора проводят при помощи газодинамического сопла.

RU 2648273 C2

ГАЗОРАЗРЯДНЫЙ МОДИФИКАТОР УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ БАРАБАННОГО ТИПА

РЕФЕРАТ

Изобретение относится к оборудованию для химической промышленности. Оно касается модифицирования углеродных наноматериалов различными функциональными группами. Это необходимо для промышленного производства новых композиционных материалов с заданными свойствами при участии наноуглеродных добавок.

Задачами предлагаемого изобретения являются:

- увеличение производительности газоразрядного модификатора углеродных наноматериалов;
- увеличение ресурса безостановочной работы устройства;
- снижение энергозатрат по модифицированию углеродных нанотрубок.

Эти задачи решаются в газоразрядном модификаторе углеродных наноматериалов барабанного типа, содержащего по меньшей мере ротор; два электрода; пьезоэлектрический барьер; газоразрядный зазор в межэлектродном пространстве; слой порошка углеродного наноматериала в газоразрядном зазоре; высоковольтный источник переменного напряжения акустического диапазона частот.

Множественные электрические газовые разряды, стримеры которых образуют ломанные линии, проходя траекторию от частички взвеси к следующей частичке и далее, акустические колебания и УФ-излучение, возникающие в межэлектродном пространстве, содержащем обрабатываемый наноматериал, воздействуют на газоплазменную среду и на углеродный материал, способствуя интенсивному протеканию химических и гальвано-химических реакций, в результате которых происходит функционализация наноматериала.

В частном случае по меньшей мере один электрод выполнен в виде решетки. Решетчатая структура электрода позволяет сформировать на поверхности диэлектрического барьера неоднородную картину электрического поля, что стимулирует одновременное возбуждение множественных разрядов.

В частном случае устройство отличается тем, что внешний электрод присоединен ко второму ротору и имеет вектор угловой скорости вращения отличный от вектора угловой скорости внутреннего электрода, расположенного на первом

роторе, в том числе противоположный знак (встречное вращение роторов) и нулевую скорость (устройство со статором).

В частном случае для дополнительной очистки диэлектрического барьера ротора используется ракель (скребок), закрепленный на втором роторе или статоре, и имеющий фрикционный контакт с диэлектрической поверхностью основного ротора.

В одном из частных случаев ракель выполнен в виде независимо вращающейся диэлектрической щетки, установленной на статоре. Привод такого диэлектрического щеточного ракеля осуществляется от отдельного вспомогательного двигателя, либо посредством механической передачи от вала основного двигателя.

В другом из частных случаев ракель выполнен в виде газодинамического сопла (плоского сопла Лавалья либо ряда конических сопел Лавалья). В данном случае очистка ротора производится без непосредственного механического контакта ракеля с помощью жесткой газовой струи.

Технический результат увеличения производительности модифицированных углеродных наноматериалов обуславливается за счет увеличения количества частиц, непосредственно задействованных в разрядном процессе, относительно общего количества загрузки порошка, что значительно увеличивает интенсивность процесса модификации.

Это объясняется принудительным комбинированным перемешиванием и разрушением условий установления стабильных каналов, в разрядах которых принимают участие лишь «привилегированные» наноуглеродные частицы.

Технический результат увеличения ресурса безостановочной работы обусловлен снижением адгезии электропроводных наноуглеродных частиц к звукоизлучающей диэлектрической поверхности ротора вследствие вращения и акустических колебаний. Кроме того, ракель постоянно счищает остаток наноуглеродного осадка на этой поверхности. Таким образом, диэлектрическая поверхность остается неэлектропроводной и не требует периодической остановки устройства для операции очистки.

Технический результат снижения энергозатрат обусловлен большей равномерностью обработки загрузочного объема наноуглеродного материала.

Напротив, при неравномерной обработке излишняя энергия, подведенная к некоторым «привилегированным» углеродным наночастицам, может причинить вред, чрезмерно разрушая их начальную структуру, тогда как основная масса материала недополучает свою дозу энергии, необходимую для функционализации.

Возросшее в последнее время внимание к новым композитным материалам требует увеличения объемов производства различных добавок и химических модификаторов, в том числе и наноуглеродных.

Предлагаемое изобретение в сочетании с высокой эффективностью и технической простотой может оказаться востребованной для производства различных химических модификаторов из углеродных нанотрубок и других углеродных наноматериалов (графенов, фуллеренов и пр.) в промышленных объемах.