

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(19) RU⁽¹¹⁾ **2 573 624**⁽¹³⁾ C2

(51) МПК
G01R 27/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: [2014100318/28](#), 09.01.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.01.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.01.2014

(43) Дата публикации заявки: 20.07.2015 Бюл.
№ [20](#)

(45) Опубликовано: [20.01.2016](#) Бюл. № [2](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: И.М. ТРЕГУБОВ и др. Термический нагрев тонкопленочных нанокompозитов металл-диэлектрик в водородной плазме, Вестник воронежского государственного технического университета, том 6, N 3, Воронеж, 2010, с.10-13. SU 1812239 A1, 30.04.1993. US 2006078675 A1, 13.04.2006. RU 2026413 C1, 09.01.1995.

Адрес для переписки:

394026, г.Воронеж, Московский просп., 14,
ГОУВПО "ВГТУ", патентный отдел

(72) Автор(ы):

Ситников Александр Викторович (RU),
Калинин Юрий Егорович (RU),
Стогней Олег Владимирович (RU),
Черниченко Владимир Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

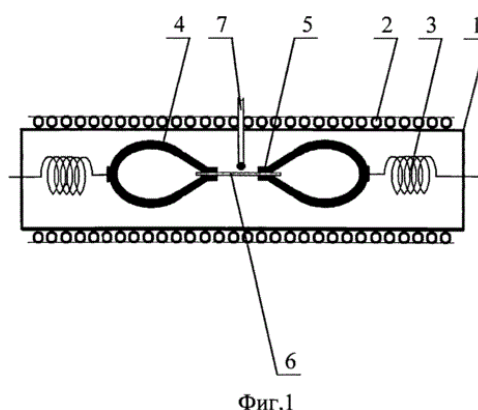
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный технический университет" (RU)

(54) КВАРЦЕВЫЙ РЕАКТОР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ ВЫСОКОРЕЗИСТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к наноэлектронике и наноэлектромеханике. Заявленный кварцевый реактор для исследования температурной зависимости электрического сопротивления высокорезистивных объектов, преимущественно, пленочных образцов из нанокompозиционных материалов, содержит корпус, на внешней поверхности которого бифилярно намотан резистивный нагреватель; внутри корпуса на растяжках, выполненных в виде пружин из вольфрамовой проволоки, установлены С-образные зажимы с плоскими губками для размещения исследуемого образца, выполненные из вольфрамовой проволоки, причем в стенке корпуса, в центральной его части,

установлена термопара с возможностью измерения температуры упомянутого образца, размещаемого в С-образных зажимах. 1 ил.



Изобретение относится к нанoeлектронике и нанoeлектромеханике и может быть использовано в различных областях современной наноиндустрии, микроэлектроники, альтернативной энергетике и т.д.

Исследования последних лет показали, что материалы и покрытия с ультрамелкодисперсной структурой и наноструктурными упрочняющими элементами обладают улучшенными физико-химическими и механическими свойствами. Поэтому в последние годы во всем мире проводятся работы по разработке способов получения материалов с наноструктурой.

Основными проблемами измерений электрического сопротивления высокорезистивных объектов, проводимых при нагреве до 700-900°C, являются обеспечение хорошего механического контакта, что подразумевает и стабильный электрический контакт, во всем интервале температур, обеспечение равномерного прогрева образца с отсутствием температурных градиентов по его длине, сложность конструкции универсального зажима для образцов различной длины и ширины.

Известна установка для обработки нанокompозитов в водородной плазме, содержащая СВЧ-печь, внутри которой размещен кварцевый реактор, представляющий собой цилиндр, зажатый между двумя фторопластовыми фланцами с вакуумным уплотнением из термостойкой резины, стянутыми друг к другу с помощью фторопластовых стержней, при этом к каждому из фланцев подведены вакуумные шланги, по одному из которых в реактор поступает водород, а через другой производится вакуумирование системы, состоящей из СВЧ-печи и реактора, при помощи механического насоса, при этом реактор выполнен с возможностью замены исследуемого образца, предпочтительно, при помощи съемной крышки, расположенной на одном из фланцев (И.М. Трегубов, О.В. Стогней, В.И. Пригожин и др. Термический нагрев тонкопленочных нанокompозитов металл-диэлектрик в водородной плазме. Вестник Воронежского государственного технического университета, том 6, №3, 2010 г., г. Воронеж, стр.10-13 - прототип).

Принцип работы указанной установки заключается в следующем.

Сначала для вакуумирования системы производится откачка воздуха до предельного значения при открытом натекателе. После этого производится подача водорода в реактор из баллона и осуществляется промывка всей системы водородом. Затем натекатель прикрывается для достижения рабочего давления в реакторе. При включении СВЧ-разряда в реакторе зажигается водородная плазма и производится требуемая обработка образцов из нанокompозиционных материалов.

Основными недостатками является невозможность обеспечения равномерного прогрева образца с отсутствием температурных градиентов по его длине, сложность конструкции универсального зажима для образцов различной длины и ширины.

Задачей изобретения является устранение указанных недостатков и создание кварцевого реактора для исследования температурной зависимости электрического сопротивления высокорезистивных объектов, применение которого позволит испытывать образцы различной длины и ширины.

Решение указанной задачи достигается тем, что предложенный кварцевый реактор для исследования температурной зависимости электрического сопротивления высокорезистивных объектов, преимущественно, пленочных образцов из нанокмпозиционных материалов, согласно изобретению, содержит корпус, на внешней поверхности которого бифилярно намотан резистивный нагреватель, при этом внутри корпуса на растяжках, выполненных в виде пружин из вольфрамовой проволоки, установлены С-образные зажимы с плоскими губками для размещения исследуемого образца, выполненные из вольфрамовой проволоки, причем в стенке корпуса, в центральной его части, установлена термопара с возможностью измерения температуры упомянутого образца, размещаемого в С-образных зажимах.

Сущность изобретения иллюстрируется чертежом, где на фиг.1 показана принципиальная схема реактора.

Кварцевый реактор содержит корпус 1, на внешней поверхности которого бифилярно намотан резистивный нагреватель 2. Внутри корпуса 1 на растяжках 3, выполненных в виде пружин из вольфрамовой проволоки, установлены С-образные зажимы 4 с плоскими губками 5 для размещения исследуемого образца 6, выполненные из вольфрамовой проволоки. В стенке корпуса 1, в центральной его части, установлена термопара 7 с возможностью измерения температуры упомянутого образца 6, размещаемого в С-образных зажимах 4.

Предложенный реактор используется следующим образом.

Образец 6 закрепляется в С-образных зажимах 4, изготовленных из вольфрамовой проволоки. Образец 6 помещается в зазор между двумя плоскими губками 5 зажимов 4, причем помещается с усилием, которое обеспечивается величиной требуемого натяга. Упругость вольфрамовой проволоки, согнутой кольцом, гарантирует высокое качество механического контакта на всем протяжении измерений. С-образные зажимы 4 одновременно выполняют роль электрических зондов. Вольфрамовые С-образные зажимы подвешиваются в центре корпуса 1 кварцевого реактора на растяжках 3, имеющих вид пружин, также выполненных из тонкой вольфрамовой проволоки. Пружины, находясь в растянутом состоянии, обеспечивают центрирование образца внутри корпуса 1 кварцевого реактора и оптимальное расстояние до термопары 7, с помощью которой осуществляется измерение температуры образца. Одновременно с функцией удержания образца 6 в центре корпуса 1 реактора пружины выполняют роль электрических выводов, посредством которых на образец подается измерительный ток и снимается напряжение. Нагрев образца в процессе измерения осуществляется с помощью резистивного нагревателя 2, бифилярно намотанного на внешней стенке корпуса 1 реактора.

Проведенные авторами и заявителем испытания полноразмерного кварцевого реактора для исследования температурной зависимости электрического сопротивления высокорезистивных объектов подтвердили правильность заложенных конструкторско-технологических решений.

Использование предложенного технического решения позволит создать кварцевый реактор для исследования температурной зависимости электрического сопротивления высокорезистивных объектов с обеспечением стабильного электрического контакта и равномерным прогревом образцов.