



(19) **KG** (11) **1631** (13) **C1** (46)
(51) **H05B 6/78** (2014.01)
H05H 1/46 (2014.01) **30.05.2014**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(19) **KG** (11) **1631** (13) **C1** (46) **30.05.2014**

(21) 20130020.1

(22) 13.03.2013

(46) 30.05.2014, Бюл. №5

(71)(73) Кыргызский государственный технический университет имени И. Раззакова (KG)

(72) Самсалиев А.А. (KG)

(56) Патент RU №2468544, C1, кл. H05H 1/46, 2012

(54) СВЧ-плазматрон обжига материалов

(57) Изобретение относится к плазменной технике, в частности к устройствам генерирования плазмы с использованием СВЧ-полей. Может найти применение в плазменной технологии машиностроения, при получении чистых веществ в электронной, химической и металлургической промышленности.

Задачей изобретения является увеличение ресурса работы плазматрона, упрощение конструкции, достижение равномерности воздействия плазмы на обжигаемый материал и управляемости температуры и времени прохождения материала в зоне плазмы.

Поставленная задача достигается тем, что в СВЧ-плазматроне обжига материалов, содержащем волновод с магнетроном, резонатор и разрядную камеру, резонатор выполнен прямоугольным со сквозными отверстиями по сторонам, разрядная камера выполнена сборной из двух усеченных конусов, удерживаемых направляющими цилиндрическими трубками, которые установлены перпендикулярно к оси магнетрона и соосно области максимальной напряженности электромагнитного поля и выходящие через сквозные отверстия резонатора, при этом разрядная камера и направляющие цилиндрические трубки выполнены из диэлектрического термостойкого материала.

Преимуществами СВЧ-плазматрона обжига материалов являются простота конструкции, исключение использования воздушных потоков для транспортирования материалов и удержания плазмы, что приводит к увеличению ресурса работы плазматрона без электрических пробоев, также достигается равномерность воздействия плазмы на обжигаемый материал за счет регулирования температуры и времени прохождения материала в зоне плазмы и имеется возможность проведения как окислительных реакций, так и восстановительных реакций. 1 н.п. ф., 1 фиг.

(21) 20130020.1

(22) 13.03.2013

(46) 30.05.2014, Bull. number 5

(71)(73) Kyrgyz State Technical University, named after I. Razzakov (KG)

(72) Samsaliev A.A. (KG)

(56) Patent RU №2468544, C1, cl. H05H 1/46, 2012

(54) Microwave plasmatron for materials calcination

(57) The invention relates to a plasma technology, in particular, to the devices for generating of plasma with microwave fields involvement. It can be applied in plasma technology of mechanical engineering to obtain pure substances in electronic, chemical and metallurgical industries.

Problem of the invention is to increase of the service life of plasmatron, design simplification, to achieve the uniformity of plasma effect on the burnt material and controllability of temperature and time of the material passage in the plasma zone.

The stated problem is achieved in that the microwave plasmatron for materials calcination comprising the waveguide with magnetron; resonator and discharge chamber, where the resonator is made rectangular with through holes on the sides; discharge chamber is made collapsible of two truncated cones, held by guide cylindrical tubes, which are mounted perpendicularly to the magnetron axis and coaxially to the area of maximum intensity the electromagnetic field and outgoing via the through holes of the resonator; wherein the discharge chamber and guide cylindrical tubes are made of dielectric heat-resistant material.

The advantages of microwave plasmatron for materials calcination are construction simplicity, exception of using air flows for transportation of materials and plasma confinement, which results in increasing of the service life of plasmatron without electric breakdowns; there also the uniformity has been achieved of plasma effect on the calcined material by adjusting the temperature and traveling time of material in the plasma zone, and here is a possibility to conduct both oxidation and reduction reactions. 1 independ.claim, 1 figure.

Изобретение относится к плазменной технике, в частности к устройствам генерирования плазмы с использованием СВЧ-полей. Может найти применение в плазменной технологии машиностроения, при получении чистых веществ в электронной, химической и металлургической промышленности.

Известен СВЧ-плазмотрон, содержащий магнетрон и цилиндрический резонатор, разделенный посредством газонепроницаемой перегородки из диэлектрического материала на вводную, с установленной в ней антенной магнетрона, и выводную, снабженную отверстием с соплом и подсоединенную к системе подачи плазмообразующего газа, вводную и выводную камеры. В выводной камере установлена вторая перегородка из диэлектрического материала с отверстием в ее центре, а полость между перегородками подсоединена к системе подачи плазмообразующего газа (Патент RU №2328095, С2, кл. H05H 1/24, 2008).

Недостаток плазмотрона заключается в отсутствии регулировки времени и температуры воздействия плазмы. Воздушная вихревая стабилизация плазмы, отесняя плазму от стенок резонансной камеры, деформирует естественную ее форму в линейную струю, что уменьшает площадь или объем соприкосновения области плазмы с обжигаемым материалом.

Известен СВЧ-плазмотрон циклонного типа, содержащий волновод с вводом энергии, цилиндрическую разрядную камеру, проходящую через волновод перпендикулярно его широкой стенке, завихритель, расположенный в нижней части разрядной камеры, узел подачи золя, выходное сопло. Выходное сопло встроено в завихритель и расположено в нижней части разрядной камеры (Патент RU №2082284, С1, кл. H05B 7/18, H05H 1/46, H01J 37/32, 1997).

Недостаток плазмотрона заключается в том, что при использовании воздушных потоков для стабилизации плазмы и транспортировании материалов через плазменную зону возможны электрические пробой, приводящие к эрозии обтекаемого тела, загрязнению плазмы и срыву разряда.

Известно устройство для возбуждения и поддержания СВЧ-разрядов в плазмохимических реакторах, содержащее источник электромагнитных СВЧ-колебаний, сопряженный с металлическим волноводом прямоугольного сечения, с двумя, расположенными напротив отверстиями в центре широких стенок. Внутри волновода размещен концентратор электрического поля в виде полого, токопроводящего усеченного конуса с диаметрами оснований D и d ($D > d$), имеющего электрический контакт с одной широкой стенкой волновода по границе отверстия большего диаметра и зазор z между торцом основания с меньшим диаметром и противоположной стенкой волновода. Диэлектрическая трубка-реактор с протекающим через нее потоком газа проходит поперек волновода через концентратор и отверстие в противоположной широкой стенке. (Патент RU № 2468544, С1, кл. H05H 1/46, 2012).

Недостатком устройства является сложность конструкции, использование воздушных потоков для стабилизации плазмы и транспортирования материалов через плазменную зону, которое приводит к электрическим пробоям, эрозии обтекаемого тела, загрязнению плазмы, срыву разряда и снижению ресурса работы плазмотрона.

Задачей изобретения является увеличение ресурса работы плазмотрона, упрощение конструкции, достижение равномерности воздействия плазмы на обжигаемый материал и управляемости температуры и времени прохождения материала в зоне плазмы.

Поставленная задача достигается тем, что в СВЧ-плазмотроне обжига материалов, содержащем волновод с магнетроном, резонатор и разрядную камеру, резонатор выполнен прямоугольным со сквозными отверстиями по сторонам, разрядная камера выполнена сборной из двух усеченных конусов, удерживаемых направляющими цилиндрическими трубками, которые установлены перпендикулярно к оси магнетрона и соосно области максимальной напряженности электромагнитного поля и выходящие через сквозные отверстия резонатора, при этом разрядная камера и направляющие цилиндрические трубки выполнены из диэлектрического термостойкого материала.

На фигуре представлена принципиальная схема СВЧ-плазмотрона обжига материалов.

СВЧ-плазмотрон обжига материалов содержит прямоугольный резонатор 1, на который подается СВЧ-мощность от магнетрона 2, резонатор 1 имеет сквозные отверстия 3 по сторонам, разрядную камеру, состоящую из нижнего 4 и верхнего 5 усеченных конусов, которые удерживаются нижним 6 и верхним 7 направляющими цилиндрическими трубками, которые выполнены из диэлектрического термостойкого материала.

Устройство работает следующим образом. Для проведения обжига материала предварительно концентрат прессуется в стержень. При подаче питания на магнетрон 2 СВЧ-мощность пе-

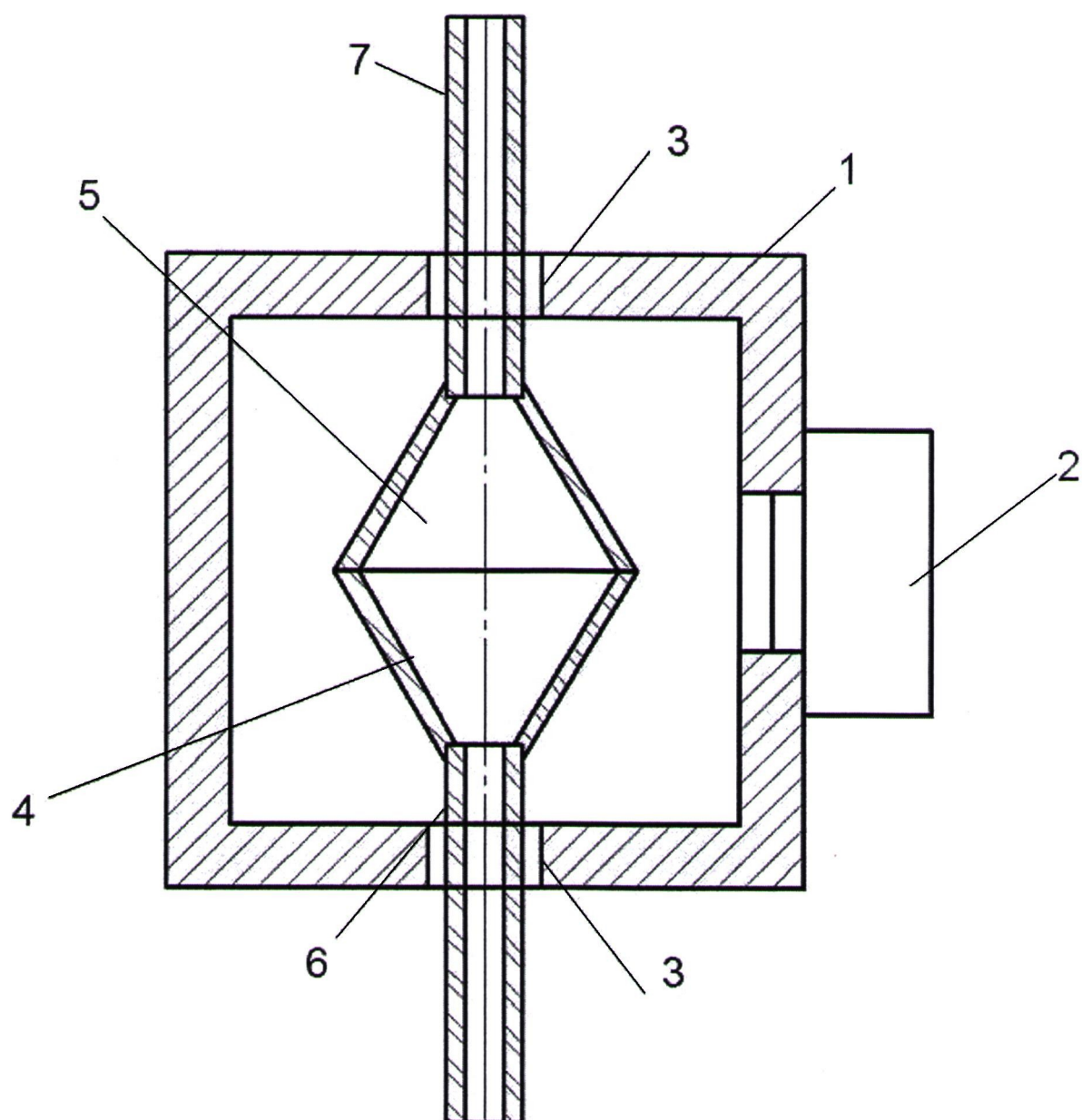
редается внутрь прямоугольного резонатора 1 и возбуждается плазма в разрядной камере, в которую по верхней направляющей цилиндрической трубке 7 подаются спрессованные стержневые обрабатываемые материалы. Обрабатываемые материалы, попадая в зону верхнего усеченного конуса 5 разрядной камеры, где располагается область максимальной напряженности электромагнитного поля, подвергаются обжигу и под действием плазмы в материалах происходит процесс окисления или восстановления в зависимости от состава смеси и температуры воздействия.

Регулируя скорость подачи стержня, устройством загрузки (на фигуре не показано) достигается изменение времени и температуры плазменного состояния веществ. Скорость подачи стержня определяется количественным и качественным составом концентрата и необходимой степенью проведения окислительных или восстановительных реакций. После прохождения процесса обжига, обработанные материалы под действием силы тяжести выводятся через нижний усеченный конус 4 по нижней направляющей цилиндрической трубке 6.

Преимуществами СВЧ-плазмотрона обжига материалов являются простота конструкции, исключение использования воздушных потоков для транспортирования материалов и удержания плазмы, что приводит к увеличению ресурса работы плазмотрона без электрических пробоев, также достигается равномерность воздействия плазмы на обжигаемый материал за счет регулирования температуры и времени прохождения материала в зоне плазмы и имеется возможность проведения как окислительных реакций, так и восстановительных реакций.

Формула изобретения

СВЧ-плазмотрон обжига материалов, содержащий волновод с магнетроном, резонатор и разрядную камеру, отличающийся тем, что резонатор выполнен прямоугольным со сквозными отверстиями по сторонам, разрядная камера выполнена сборной из двух усеченных конусов, удерживаемых направляющими цилиндрическими трубками, которые установлены перпендикулярно к оси магнетрона и соосно области максимальной напряженности электромагнитного поля и выходящие через сквозные отверстия резонатора, при этом разрядная камера и направляющие цилиндрические трубки выполнены из диэлектрического термостойкого материала.



Фиг. 1

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03