



(19) **KG** (11) **1632** (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) **1632** (13) **C1** (46) **30.05.2014**

(21) 20130021.1

(22) 13.03.2013

(46) 30.05.2014, Бюл. №5

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

(72) Самсалиев А.А., Муслимов А.П., Баткибекова М. Б. (KG)

(56) Патент RU № 2200606, C2, кл. B01D 1/00, H05B 6/64, 2003

(54) Способ регулируемой плазменной обработки жидких сред и устройство для его осуществления

(57) Изобретение относится к плазменной технологии, в частности к области разделения и обработки жидких сред и может найти применение в машиностроении, химической, нефтехимической и металлургической промышленности.

Задачей изобретения является исключение загрязнения жидкой среды, увеличение диапазона температуры и равномерности плазменного воздействия, а также создание устройства с возможностью управления процессом обработки жидкой среды в зоне плазмы.

Поставленная задача решается тем, что в способе регулируемой плазменной обработки жидких сред, включающем заполнение веществом объема, подачу обрабатываемой среды и ее нагрев электромагнитным излучением, обрабатываемая жидкая среда подается в диэлектрическую керамическую трубу, которая проходит через объем, заполненный плазмообразующим веществом и подвергается его облучающему воздействию, а нагрев среды с требуемой температурой осуществляется регулированием угла наклона и/или скорости вращения керамической трубы и/или вертикального положения разрядной камеры и/или скорости подачи жидкой среды.

В устройстве для осуществления способа, содержащем рабочую камеру с веществом, блок подачи электромагнитного излучения, узлы подачи и отвода сред, рабочая камера является разрядной камерой с плазмообразующим веществом и находится в прямоугольном резонаторе со сквозными технологическими пазами, через которые проходит труба, установленная соосно области максимальной напряженности электромагнитного поля и с возможностью вращения, при этом имеются регуляторы для регулирования угла наклона трубы и положения разрядной камеры, а разрядная камера и труба выполнены из диэлектрического термостойкого материала. 2 н. п. ф., 1 фиг.

(21) 20130021.1

(22) 13.03.2013

(46) 30.05.2014, Bull.№5

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

(72) Samsaliev A.A., Muslimov A.P., Batkibekova M.B. (KG)

(56) Patent RU №2200606, C2, cl. B01D 1/00, H05B 6/64 2003

(54) Method for controlled plasma processing of fluid mediums and device for its implementation

(57) The invention relates to a plasma technology, in particular, to the field of separation and treatment of liquid environments and can find its application in mechanical engineering, chemical, petrochemical and metallurgical industries.

Problem of the invention is to eliminate the contamination of the liquid medium, the increase in the temperature range and uniformity of the plasma impact, as well as a device to control the process of treating the liquid environment in the plasma zone.

The stated problem is solved by the fact that in the method for controlled plasma treatment of liquid mediums, which includes filling the volume with the substance, supplying the processed medium and its heating by electromagnetic radiation, treated liquid medium is delivered into the dielectric ceramic tube, which goes through the volume, filled with by the plasma-forming substance, and is subjected to its illuminating influence; and heating of the medium to the required operating temperature is performed by adjustment tilt angle and/or rotation speed of the ceramic tube and/or the vertical position of the discharge chamber and/or the feed rate of the liquid medium.

In the device for the method implementation, comprising a working chamber with the substance, unit for electromagnetic radiation supply, nodes for delivery and discharge of substances; working chamber is a discharge chamber with the plasma-forming substance and is located in a rectangular resonator with reach-through technological grooves, where tube passes through them, installed coaxially to the area of the maximum intensity of the electromagnetic field and rotatably, wherein there are regulators for adjusting the inclination angle of tube and position of the discharge chamber; and the discharge chamber and the tube are made of dielectric heat-resistant material. 2 independ. claims, 1 figure.

Изобретение относится к плазменной технологии, в частности к области разделения и обработки жидких сред и может найти применение в машиностроении, химической, нефтехимической и металлургической промышленности.

Известно устройство для СВЧ-обработки жидких диэлектрических материалов, содержащий вращающуюся рабочую камеру в виде цилиндра или усеченного конуса, на внутреннюю поверхность которой сверху наливается обрабатываемая жидкость, удерживаемая на поверхности центробежной силой и постепенно стекающая в приемную воронку, а СВЧ мощность подается в камеру сверху через рупорный излучатель (Патент RU №2078404, С1, кл. H05B 6/64, 1997).

Недостаток устройства заключается в ограниченности температуры СВЧ нагрева, неуправляемости процесса и узконаправленности области применения.

Известен способ испарения жидких сред и устройство для его осуществления, содержащий рабочую камеру, волноводы для подвода СВЧ излучения, люк для загрузки и выгрузки вещества, размещенный в рабочей камере гранулированный материал, содержащий оксиды металлов в соотношении, мас. %: Cr_2O_3 - 48,50, Fe_2O_3 - 24,85, ZnO - 26,00, SiO_2 - 0,5, CO_2O_3 - 0,15. Нагрев жидкой среды осуществляют совместно с неподвижным, не расходуемым веществом, преобразующим энергию электромагнитного поля в тепловую, в виде гранул либо в виде цельного материала, имеющего внутренние каналы для протекания по ним испаряемой среды. Вещество, преобразующее энергию электромагнитного поля в тепловую, может быть выполнено цилиндрической или сферической формы или в форме параллелепипеда. В качестве вещества, преобразующего энергию электромагнитного поля в тепловую, используют смесь оксидов металлов (Патент RU № 2200606, С2, кл. B01D 1/00, H05B 6/64, 2003).

Недостатками способа и устройства являются ограниченность температуры СВЧ нагрева, отсутствие управляемости процесса, а также возможность загрязнения жидких сред, контактирующих с оксидами металлов.

Задачей изобретения является исключение загрязнения жидкой среды, увеличение диапазона температуры и равномерности плазменного воздействия, а также создание устройства с возможностью управления процессом обработки жидкой среды в зоне плазмы.

Поставленная задача решается тем, что в способе регулируемой плазменной обработки жидких сред, включающем заполнение веществом объема, подачу обрабатываемой среды и ее нагрев электромагнитным излучением, обрабатываемая жидкая среда подается в диэлектрическую керамическую трубу, которая проходит через объем, заполненный плазмообразующим веществом и подвергается его облучающему воздействию, а нагрев среды с требуемой температурой осуществляется регулированием угла наклона и/или скорости вращения керамической трубы и/или вертикального положения разрядной камеры и/или скорости подачи жидкой среды.

В устройстве для осуществления способа, содержащем рабочую камеру с веществом, блок подачи электромагнитного излучения, узлы подачи и отвода сред, рабочая камера является разрядной камерой с плазмообразующим веществом и находится в прямоугольном резонаторе со сквозными технологическими пазами, через которые проходит труба, установленная соосно области максимальной напряженности электромагнитного поля и с возможностью вращения, при этом имеются регуляторы для регулирования угла наклона трубы и положения разрядной камеры, а разрядная камера и труба выполнены из диэлектрического термостойкого материала.

Способ осуществляют следующим образом.

Разрядную камеру 4 частично заполняют плазмообразующим веществом 5 органического и/или неорганического происхождения, преобразующим энергию электромагнитного поля СВЧ волн в тепловую и переходящим в плазменное состояние. Осуществляется подача обрабатываемой жидкой среды во вращающуюся наклонную диэлектрическую керамическую трубу 3, которая проходит через разрядную камеру 4. Жидкая среда в керамической трубе 3, проходя зону разрядной камеры 4, облучается плазмообразующим веществом 5 и осуществляется ее нагрев. Плазмообразующее вещество 5 подвергается электромагнитному излучению с частотой 2450 МГц. Температура нагрева жидкой среды регулируется углом наклона и/или скоростью вращения керамической трубы 3 и/или вертикальным положением разрядной камеры 4 и/или скоростью подачи жидкой среды. На выходе керамической трубы 3 осуществляется разделение сред известными методами.

Принципиальная схема устройства регулируемой плазменной обработки жидких сред представлена на фиг. 1.

Устройство регулируемой плазменной обработки жидких сред включает прямоугольный резонатор 1, имеющий сквозные технологические пазы 2, через которые проходит диэлектрическая керамическая труба 3, разрядную камеру 4 с плазмообразующим веществом 5. Керамическая труба 3 установлена соосно области максимальной напряженности электромагнитного поля. Разрядная камера 4 удерживается цилиндрической трубой 6. На входе керамической трубы 3 установлен переходник 7 для связи с магистралью 8 подачи исходной жидкой среды. Для подачи из бункера 9 исходной жидкой среды предусмотрен регулируемый гидравлический насос 10. На выходе керамической трубы 3 установлен переходник 11 с тройником 12 для разделения веществ. Бункер 13 предназначен для сбора газообразных веществ, а бункер 14 - для поступления жидких или твердых веществ. Для вращения керамической трубы 3 предусмотрен электродвигатель 15 с ременной передачей 16, а для регулирования угла наклона керамической трубы 3 установлен регулятор 17. Для регулирования положения разрядной камеры 4 установлен регулятор 18.

Устройство работает следующим образом.

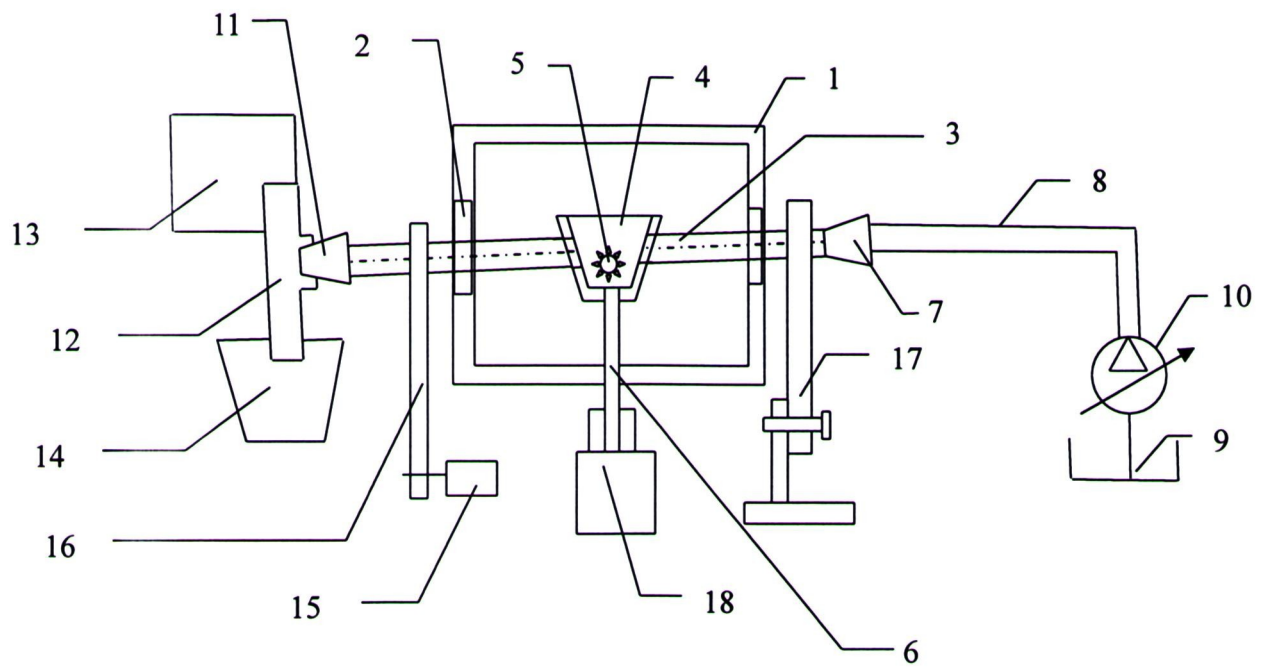
Разрядную камеру 3 заполняют плазмообразующим веществом. Включают электродвигатель 15, который приводит во вращение керамическую трубу 3. Подается питание на магнетрон (на фиг. не показан) и СВЧ излучение с частотой 2450 МГц передается внутрь прямоугольного резонатора 1, в результате возбуждается плазма в разрядной камере 4. Из бункера 9 посредством гидравлического насоса 10 подается исходная жидкая среда через переходник 7 в керамическую трубу 3. Жидкая среда в керамической трубе 3 в зоне разрядной камеры 4 подвергается облучающему воздействию плазмообразующего вещества. Нагрев жидкой среды с требуемой температурой производят, регулируя угол наклона и/или скорость вращения керамической трубы 3 и/или вертикальное положение разрядной камеры 4 и/или скорость подачи жидкой среды. Вертикальное положение разрядной камеры 4 регулируется регулятором 18. Под воздействием плазмы жидкая среда начинает менять свое агрегатное состояние, структуру и/или состав. На выходе керамической трубы 3 через переходник 11 и тройник 12 происходит разделение веществ на газообразные, жидкие или твердые составляющие. Газообразные вещества попадают в бункер 13, а жидкие или твердые - в бункер 14.

Преимуществами предлагаемого изобретения являются увеличение диапазона температуры и регулирование плазменного воздействия, управляемость процессом обработки жидкой среды в зоне плазмы без загрязнения, а также возможность использования изобретения для разделения многокомпонентных сред на фракции.

Формула изобретения

1. Способ регулируемой плазменной обработки жидких сред, включающий заполнение веществом объема, подачу обрабатываемой среды и ее нагрев электромагнитным излучением, отличающийся тем, что обрабатываемая жидкая среда подается в диэлектрическую керамическую трубу, которая проходит через объем, заполненный плазмообразующим веществом и подвергается его облучающему воздействию, а нагрев среды с требуемой температурой осуществляется регулированием угла наклона и/или скорости вращения керамической трубы и/или вертикального положения разрядной камеры и/или скорости подачи жидкой среды.

2. Устройство регулируемой плазменной обработки жидких сред, содержащее рабочую камеру с веществом, блок подачи электромагнитного излучения, узлы подачи и отвода сред, отличающееся тем, что рабочая камера является разрядной камерой с плазмообразующим веществом и находится в прямоугольном резонаторе со сквозными технологическими пазами, через которые проходит труба, установленная соосно области максимальной напряженности электромагнитного поля и с возможностью вращения, при этом имеются регуляторы для регулирования угла наклона керамической трубы и положения разрядной камеры, а разрядная камера и труба 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