

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С  
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация  
Интеллектуальной Собственности  
Международное бюро



(10) Номер международной публикации  
**WO 2015/152761 A1**

(43) Дата международной публикации  
08 октября 2015 (08.10.2015)

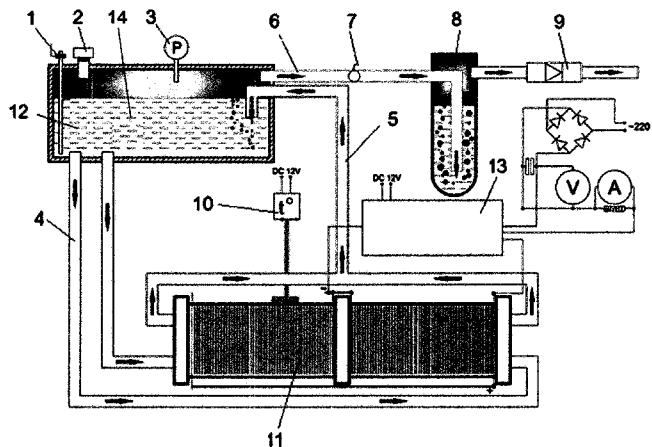
WIPO | РСТ

- (51) Международная патентная классификация:  
C25B 9/06 (2006.01) C25B 1/02 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: РСТ/RU2014/000274
- (22) Дата международной подачи:  
15 апреля 2014 (15.04.2014)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:  
2014112009 31 марта 2014 (31.03.2014) RU
- (72) Изобретатели; и
- (71) Заявители : КУЗНЕЦОВ, Александр Юрьевич  
(KUZNETSOV, Alexandr Urievich) [RU/RU]; Переулоч  
Коммунальный, 3, Ейск, 353680, Eysk (RU). РАКИН,  
Тимофей Андреевич (RAKIN, Timofey Andreevich)
- [RU/RU]; ул. Бажова, 15/2-200, Москва, 129128, Мо-  
scow (RU).
- (74) Агент: БЕЛОУСЬКО, Сергей Николаевич (BE-  
LOUSKO, Sergey Nikolaevich); Проспект Вернадского,  
24-12, Москва, 119454, Moscow (RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для  
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,  
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: DEVICE FOR ELECTROLYTIC PRODUCTION OF A GASEOUS MIXTURE OF HYDROGEN AND OXYGEN

(54) Название изобретения : УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ПОЛУЧЕНИЯ ГАЗООБРАЗНОЙ СМЕСИ  
ВОДОРОДА И КИСЛОРОДА



ФИГ. 1

(57) Abstract: This invention relates to the field of electrochemistry. The present device for the electrolytic production of a gaseous mixture of hydrogen and oxygen contains an electrolyser which comprises a housing containing electrodes in the form of plates, said electrodes being electrically connected to a power supply. The electrodes are configured in the form of a set of spaced apart stainless steel plates with vertical and horizontal saw cuts in the surfaces thereof and with openings for the circulation of electrolyte and the removal of gases, said openings being provided in each plate so as to be non-coaxial with the openings in the adjacent plates. The electrolyte is a weak solution of water and sodium hydroxide. An electrolyte receptacle is configured as a closed and sealed receptacle with an inlet for filling the space inside the receptacle with electrolyte so that an empty space is formed above the surface of the electrolyte; the receptacle is connected to a channel for removing a mixture of gas and water from the electrolyser, and a channel for collecting a gaseous mixture of hydrogen and oxygen, which has a water lock mounted therein, is connected to the empty space of the electrolyte receptacle. At the same time, the electrolyser housing contains at least one source for emitting ultrasonic radiation into the water-based electrolyte in order to weaken the molecular bonds of said electrolyte; the housing also contains a source of ultraviolet radiation for acting on the electrolyte.

(57) Реферат:

[продолжение на следующей странице]

WO 2015/152761 A1



(84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Декларации в соответствии с правилом 4.17:**

— об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

**Опубликована:**

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

Изобретение относится к области электрохимии. Устройство для электролитического получения газообразной смеси водорода и кислорода содержит электролизер, представляющий собой корпус с размещенными внутри электродами в виде пластин, электрически связанными с источником питания. Электроды выполнены в виде набора дистантно расположенных пластин из нержавеющей стали с нанесенными на их поверхности вертикальными и горизонтальными запилами и с отверстиями для циркуляции электролита и отведения газов, которые в каждой пластине выполнены несоосно отверстиям в смежно расположенных пластинах. В качестве электролита использован неконцентрированный раствор воды с гидроксидом натрия. Емкость для электролита выполнена замкнутой и герметичной, выполнена с входом для заполнения ее полости электролитом с образованием над уровнем электролита незаполненной электролитом полости и сообщена с канал отвода смеси газа и воды из электролизера, а канал сбора газообразной смеси водорода и кислорода, в котором установлен водный затвор, сообщен с незаполненной электролитом полостью емкости для электролита. При этом в корпусе размещен по крайней мере один источник ультразвукового излучения в электролит на основе воды для ослабления молекулярных связей указанного электролита, и в корпусе так же электролизера размещен источник ультрафиолетового излучения для воздействия на электролит.

**Устройство для электролитического получения газообразной смеси  
водорода и кислорода**

**Область техники**

Изобретение относится к области электрохимии и предназначено для  
5 получения газообразного водорода и газообразного кислорода. В частности  
рассматривается электролитическая установка, используемая для получения  
газообразного водорода и газообразного кислорода путем разложения  
водосодержащего раствора гидроксида натрия.

**Предшествующий уровень техники**

10 Из уровня техники известно, что электролизёры, аппараты для  
электролиза, состоят из одной или многих электролитических ячеек.  
Электролизёр представляет собой сосуд (или систему сосудов), наполненный  
электролитом с размещенными в нём электродами — катодом и анодом,  
соединёнными соответственно с отрицательным и положительным полюсами  
15 источника постоянного тока. В промышленности и лабораторной практике  
применяют электролизёры различных типов и конструкций (например,  
открытые и герметически закрытые, для периодической и непрерывной  
работы, с неподвижными и движущимися электродами, с различными  
системами разделения продуктов электролиза).

20 Известен электролизер (GB 1139614), содержащий корпус с  
электролитом, например водным раствором гидроксида натрия, а также  
рабочие электроды, участвующие в непосредственном процессе электролиза.  
В качестве электролита используются водные растворы неорганических  
веществ, например гидроксид натрия (NaOH), а в качестве электродов такие  
25 металлы, которые не разлагаются водным раствором, например платина.

К недостатку известного электролизера следует отнести пониженную  
эффективность производства водорода и кислорода, обусловленную  
необходимостью расхода большого количества электроэнергии для  
разложения воды на известных электродах. Известной причиной,  
30 препятствующей получению технического результата, который  
обеспечивается изобретением, является то обстоятельство, что между

расходящимися к противоположным рабочим электродам положительными и отрицательными ионами возникает дополнительное напряжение, направленное противоположно к прикладываемому к рабочим электродам напряжению, в результате чего ток через электролизер возникает только при  
5 напряжении на рабочих электродах выше 1,48 вольта.

Известно ультразвуковое устройство для получения водорода из воды и любого водного раствора, содержащее емкость с водой или водным раствором, металлические электроды, размещенные в ней, и присоединенный к ним источник электроэнергии. Устройство дополнено капиллярами,  
10 размещенными вертикально в этой камере, с их верхними торцами выше уровня водного раствора, причем один из двух электродов размещен в жидкости под капиллярами, а второй электрод выполнен подвижным и сетчатым и размещен над ними, причем источник электроэнергии выполнен высоковольтным и регулируемым по амплитуде и частоте, причем  
15 устройство дополнено также двумя ультразвуковыми генераторами, один из которых размещен под нижним торцом этих капилляров и второй размещен выше их верхнего торца, причем устройство дополнено также резонансным электронным диссоциатором молекул активированного водного тумана, содержащим пару электродов, размещенных над поверхностью жидкости, с  
20 их плоскостями, перпендикулярно поверхности жидкости, и электрически присоединенных к дополнительному электронному генератору высоковольтных высокочастотных импульсов с регулируемой частотой и скважностью, в диапазоне частот, содержащим резонансные частоты возбуждения испаренных молекул жидкости и ее ионов (RU 81964,  
25 C25B1/04, опубл. 10.04.2009).

Недостаток данного устройства заключается в том, что применение ультразвукового излучения требует затрат энергии. Это обусловлено тем, что воздействие проводится на не подготовленный раствор электролита. В результате этого часть энергии расходуется на перевод раствора в состояние,  
30 при котором возможен распад молекулярных связей, а другая часть энергии

расходуется на проведение самого процесса распада связей. Это снижает эффективность устройства и не позволяет рассчитывать на высокий КПД.

### **Раскрытие изобретения**

Настоящее изобретение направлено на достижение технического результата, заключающегося в повышении производительности и КПД установки для получения газообразного водорода и газообразного кислорода путем разложения водосодержащего раствора с гидроксидом натрия.

Указанный технический результат достигается тем, что в устройстве для электролитического получения газообразной смеси водорода и кислорода, содержащем электролизер, представляющий собой корпус с размещенными внутри электродами в виде пластин, электрически связанными с источником питания, и полость которого сообщена с емкостью, заполненной раствором электролита на основе воды и с каналом отвода смеси газа и воды в канал сбора газообразной смеси водорода и кислорода, при этом в корпусе размещен по крайней мере один источник ультразвукового излучения в электролит на основе воды для ослабления молекулярных связей указанного электролита, в качестве электролита использован неконцентрированный раствор воды с гидроксидом натрия, емкость для электролита выполнена замкнутой и герметичной, выполнена с входом для заполнения ее полости электролитом с образованием над уровнем электролита незаполненной электролитом полости и сообщена с каналом отвода смеси газа и воды из электролизера, а канал сбора газообразной смеси водорода и кислорода, в котором установлен водный затвор, сообщен с незаполненной электролитом полостью емкости для электролита, при этом в корпусе электролизера размещен источник ультрафиолетового излучения для воздействия на электролит, а электроды выполнены в виде набора дистантно расположенных пластин из нержавеющей стали с нанесенными на их поверхности вертикальными и горизонтальными заплатами и с отверстиями для циркуляции электролита и отведения газов, которые в каждой пластине выполнены несоосно отверстиям в смежно расположенных пластинах.

Указанные признаки являются существенными и взаимосвязаны с образованием устойчивой совокупности существенных признаков, достаточной для получения требуемого технического результата.

#### **Описание фигур чертежей**

5 Настоящее изобретение поясняется конкретным примером исполнения, который, однако, не является единственно возможным, но наглядно демонстрирует возможность достижения требуемого технического результата.

На фиг. 1 изображена блок-схема устройства для получения  
10 газообразного водорода и газообразного кислорода путем разложения водосодержащего раствора гидроксида натрия.

#### **Лучший вариант осуществления изобретения**

В рамках настоящего изобретения рассматривается конструкция устройства для получения газообразного водорода и газообразного  
15 кислорода путем разложения водосодержащего раствора гидроксида натрия (в качестве электролита использован неконцентрированный раствор воды с гидроксидом натрия - это значительно снижает нагрев электролизера), то есть устройства для электролитического получения водородно-кислородной смеси - гремучего газа, который при горении используется для  
20 газопламенной технологии в ряде отраслей промышленности.

Современные электролизеры подразделяют на монополярные и биполярные по схеме подключения электродов к источнику питания (Якименко Л.М., Модылевская И.А., Ткачек З.А. Электролиз воды. М.: Химия, 1970 г., 263 с.). В монополярных электролизерах все электроды-  
25 аноды присоединены к одной общей токоведущей шине, а все электроды-катоды - к другой. Поэтому такой электролизер представляет собой, в сущности, одну электролизную ячейку, каждый из электродов которой состоит из нескольких элементов, включенных параллельно в цепь тока. В рамках настоящего изобретения рассматривается конструкция устройства с  
30 монополярным электролизером.

Известно, что электролизеры, предназначенные для общепромышленного применения, должны давать не менее 1,5 куб. м смеси в час. Монополярный электролизер потребляет около 1600 А на каждый кубометр водородно-кислородной смеси в час. Следовательно, монополярный электролизер, предназначенный для общепромышленного применения, потребляет не менее 2400 А. При таком токе электролизеру необходимы массивные токоподводы и тяжелый источник питания, что делает его неприемлемо громоздким для использования в составе электролизно-водного генератора (термин «электролизно-водный генератор» - по ГОСТ 2601-84, термин №160). В связи с этим в рамках настоящего изобретения ставится задача создания установки с монополярным электролизером, потребляющим сравнительно небольшой ток при высоком кпд. В такой установке энергия тока утечки расходуется только на нагрев электролита, а не на образование водороднокислородной смеси.

На фиг. 1 следующими позициями обозначены следующие узлы заявленного устройства: датчик 1 уровня воды, заливной штуцер 2, датчик 3 давления, патрубки залива электролизера (каналы 4 подачи электролита в электролизер), патрубков выхода газа/воды из электролизера (канал 5 отвода смеси газа и воды), патрубков выхода газа из емкости (канал 6 сбора газообразной смеси водорода и кислорода), вентиль 7, водный затвор 8, клапан-пламегаситель 9, температурный датчик 10, электролизер 11, вода с добавлением гидроксида натрия (NaOH) (раствор 12 электролита), блок 13 широко импульсной модуляции для регулирования подаваемого напряжения по току и частоте, емкость 14 для электролита.

Устройство для электролитического получения газообразной смеси водорода и кислорода (фиг. 1) содержит электролизер 11, представляющий собой корпус с размещенными внутри электродами в виде пластин, электрически связанными с источником питания через блок 13 широко импульсной модуляции для регулирования подаваемого напряжения по току и частоте (регулирует силу тока и скорость разложения воды на  $H_2$  и  $O_2$ , ННО.). Регулирование частоты по току влияет на атомары водорода и

кислорода, атомами являются слабые атомы  $H_1$  и  $O_1$ , в свободной среде они настолько слабо заряжены, что практически мгновенно воссоединятся с друг другом образуя обратно  $H_2O$ , но ультразвук колебаниями не дает воссоединиться обратно, так же этот эффект подзарядки атомов водорода и кислорода поддерживает ультрафиолетовое излучение.

Электроды выполнены в виде набора дистантно расположенных в ряд пластин из нержавеющей стали марки 03X16H15M3 толщиной 1 мм с нанесенными на их поверхности многочисленными вертикальными и горизонтальными заплатами глубиной 0,25 мм и с отверстиями для циркуляции электролита и отведения газов, которые в каждой пластине выполнены несоосно отверстиям в смежно расположенных пластинах. Таких отверстий в каждой пластине должно быть не менее трех (выявлено путем проведения экспериментов как наиболее удачное решение). Эти отверстия используются для циркуляции электролита и отведения газов. Несосоосные отверстия обеспечивают: задержку раствора электролита между электродами (пластинами), увеличение сопротивления раствора электролита между электродами (пластинами), что позволяет избежать нагрева раствора электролита. При этом ионы не могут пройти сквозь все электроды от первого до последнего в электролите напрямую. Ударяясь об электрод (пластину) ионы превращаются в протоны и заряжают на разряд электрод положительно или отрицательно. что обеспечивает динамическую смену полюсов на электродах (пластинах). Данное явление происходит за счет аккумуляции энергии в самом электролизере и за счет большого количества электродов (пластин). Эффект влияет на электроды для отрыва газов от электродов (пластин), уменьшает налет на электродах (пластинах) и создает ударную силу тока между электродами (пластинами).

В корпусе электролизера пластины, число которых определяется необходимой производительностью электролизера, соединены между собой электрически последовательно.

Полость корпуса электролизера сообщена с емкостью 14, заполненной раствором электролита на основе воды (неконцентрированный раствор воды



с гидроксидом натрия выполнен с соотношении 2,5 грамма на 1 литр дистиллированной воды) и с каналом отвода смеси газа и воды в канал сбора газообразной смеси водорода и кислорода. Полость корпуса электролизера сообщена двумя каналами с емкостью для электролита, при этом выходы  
5 этих каналов расположены на противоположных стенках корпуса электролизера и напротив рядно расположенных пластин.

Емкость для электролита выполнена замкнутой и герметичной, выполнена с входом для заполнения ее полости электролитом с образованием над уровнем электролита незаполненной электролитом  
10 полости и сообщена с канал отвода смеси газа и воды из электролизера, а канал сбора газообразной смеси водорода и кислорода, в котором установлен водный затвор и клапан-пламегаситель 9, сообщен с незаполненной электролитом полостью емкости для электролита,

Применение в качестве электролита неконцентрированного раствора гидроксида натрия (NaOH) в соотношении 2,5 грамма на 1 литр  
15 дистиллированной воды значительно снижает нагрев электролизера. Также отсутствие концентрированного электролита и высоких температур продлевает срок гарантированной службы электролизера до десяти лет. Отсутствие нагрева электролизера является также отличительной чертой  
20 позволяющей работать установке в круглосуточном режиме.

В корпусе электролизера размещен по крайней мере один источник ультразвукового излучения в электролит на основе воды для ослабления молекулярных связей указанного электролита. Ультразвук влияет на колебание атомов воды, заставляя входить в резонанс, при этом связь атомов  
25 кислорода с молекулами водорода слабеет. Ультразвук вводит установку в резонанс, заставляя вибрировать, вибрация электродов(пластин) сбрасывает пузырьки газа с электродов (пластин).

Так же в этом корпусе размещен источник ультрафиолетового излучения для воздействия на электролит. Такой же источник  
30 ультрафиолетового излучения может быть размещен в емкости, этот источник используется для воздействия на электролит. Ультрафиолетовое

излучение успокаивает молекулы воды в электролизере, делая воду мягче, тем самым подготавливает воду к более мягкому распаду с наименьшими затратами в последующем электроэнергии. При интенсивном облучении вода находится в полураспаде, при этом связь молекул кислорода с молекулами водорода слабеет.

Ультрафиолетом (УФ) называют невидимую глазом часть спектра электромагнитных волн, имеющих энергию большую, чем у видимого фиолетового света. УФ-излучение охватывает диапазон с длиной волны от 100 до 400 нм. Колебания с длиной волны от 100 до 200 нм называют жестким или вакуумным ультрафиолетом. Их энергии может хватать на разрушение органических молекул. Колебания с длиной волны от 200 до 400 нм генерируются в специальных ртутных или ксеноновых лампах и широко применяются для обеззараживания воды и воздуха от различных микроорганизмов. Обработка воды ультрафиолетовым излучением относится к числу безреагентных, физических методов водоподготовки. Различают два метода облучения ультрафиолетом – импульсное, с широким спектром волн, и постоянное, в выбранном диапазоне волн. Важнейшим качеством УФ-обработки воды является отсутствие изменения ее физических и химических характеристик даже при дозах, намного превышающих практически необходимые (статья «Обработка воды ультрафиолетом» из книги Рябчикова Б. Е. «Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования», выложенная на сайте «МЕДИАНА ФИЛЬТР» компании НПК "Медиана - фильтр" в сети Интернет в режиме он-лайн доступа по адресу: [http://www.mediana-filter.ru/water\\_filter\\_uf.html](http://www.mediana-filter.ru/water_filter_uf.html)).

Жесткое УФ-излучение в области 100–200 нм вызывает образование озона из молекул растворенного в воде кислорода и непосредственно воздействует на молекулы органических соединений. Следует отметить, что эффективность УФ-обеззараживания воды может быть дополнительно повышена путем сочетания с другими методами обеззараживания и с физическими воздействиями. Так, одновременная обработка воды

кавитацией или ультразвуком и ультрафиолетом, введение малых доз озона после УФ-обработки позволяют сократить необходимую дозу облучения.

Кавитация приводит к образованию микропузырьков воздуха, при «схлопывании» пузырьков возникают большие перепады давления, одновременно в этих пузырьках под действием УФ-излучения образуются активные радикалы, которые эффективно уничтожают микрофлору и окисляют органику в воде. При этом весь объем воды обрабатывается ультрафиолетом.

При применении УФ-излучения происходит ослабление молекулярных связей воды и их упорядочение в структуре электролита, что позволяет при попадании раствора электролита в поле ультразвукового излучения уже иметь ослабленные молекулярные связи, которые при слабом воздействии ультразвука распадаются. Это взаимосвязь УФ-излучения и ультразвукового излучения позволяет существенно сократить расход электроэнергии на питание пластин электродов. А выполнение этих пластин с заплатами существенно увеличивает контактную площадь электродов. Так как электроды расположены рядом и в большом количестве, то в пространстве между двумя смежными пластинами образуется динамически процесс смены полюсов на электродах. При таком исполнении резко повышается КПД электролитической установки.

Функционирует устройство для электролитического получения газообразной смеси водорода и кислорода следующим образом.

Осуществляют заполнение емкости 14 через заливной штуцер 2 электролитом в виде смеси воды с гидроксидом натрия (NaOH) до заданного уровня, определяемого датчиком 1 уровня воды. Заполнение герметичной емкости осуществляют так, чтобы над уровнем электролита была сформирована воздушная полость. Это полость сообщается с каналом 6 сбора газообразной смеси водорода и кислорода, сообщенным с потребителем газовой смеси. По двум каналам 4 подачи электролита в электролизер электролит из емкости 14 для электролита подается в электролизер, при этом выходы этих каналов расположены на

противоположных стенках корпуса электролизера и напротив рядно расположенных пластин. Таким образом, электролит подается в электролизер встречными потоками, что приводит к постоянному барботажу раствора в корпусе электролизера. При этом пластины электродов находятся в контакте с однородным перемешанным по структуре электролитом. При подаче питания на электроды и включении источников УФ-излучения и ультразвукового излучения происходит предварительная обработка воды в растворе электролита, обеспечивающая ослабление молекулярных связей. После этого происходит сам электролитический процесс, при котором выделяется водогазовая смесь, которая потоком поднимается по каналу отвода смеси газа и воды и попадает в электролит, в котором газовая компонента поднимается вверх и направляется в канал сбора газообразной смеси водорода и кислорода, а водная компонента остается в среде электролита.

#### 15 **Промышленная применимость**

Настоящее изобретение промышленно применимо и может быть изготовлено с использованием технологий и оборудования, применяемого при производстве электролизеров. Изобретение позволяет повысить производительность установки и ее КПД. Установка достаточно проста, изготавливается с использованием традиционных конструкционных материалов и известных электролитов и может быть использована в широком аспекте потребителей газа. Испытания предложенного устройства подтвердили работоспособность электролизера по предложенной схеме и все изложенные выше преимущества такого исполнения. В частности, тепловыделение сократилось в несколько раз по сравнению с тепловыделением обычных электролизеров такой же производительности по водородно-кислородной смеси.

### Формула изобретения

1. Устройство для электролитического получения газообразной смеси водорода и кислорода, содержащее электролизер, представляющий собой корпус с размещенными внутри электродами в виде пластин, электрически  
5 связанными с источником питания, и полость которого сообщена с емкостью, заполненной раствором электролита на основе воды и с каналом отвода смеси газа и воды в канал сбора газообразной смеси водорода и кислорода, при этом в корпусе размещен по крайней мере один источник ультразвукового излучения в электролит на основе воды для ослабления  
10 молекулярных связей указанного электролита, отличающееся тем, что в качестве электролита использован неконцентрированный раствор воды с гидроксидом натрия, емкость для электролита выполнена замкнутой и герметичной, выполнена с входом для заполнения ее полости электролитом с образованием над уровнем электролита незаполненной электролитом  
15 полости и сообщена с каналом отвода смеси газа и воды из электролизера, а канал сбора газообразной смеси водорода и кислорода, в котором установлен водный затвор, сообщен с незаполненной электролитом полостью емкости для электролита, при этом в корпусе электролизера размещен источник ультрафиолетового излучения для воздействия на электролит, а электроды  
20 выполнены в виде набора дистантно расположенных пластин из нержавеющей стали с нанесенными на их поверхности вертикальными и горизонтальными заплатами и с отверстиями для циркуляции электролита и отведения газов, которые в каждой пластине выполнены несоосно отверстиям в смежно расположенных пластинах.

25 2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что пластины выполнены из нержавеющей стали марки 03X16H15M3 толщиной 1 мм.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что запылы выполнены глубиной 0,25 мм.

30 4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в каждой пластине выполнено по три отверстия.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в емкости размещен дополнительный источник ультрафиолетового излучения для воздействия на электролит.

6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что неконцентрированный  
5 раствор воды с гидроксидом натрия выполнен с соотношении 2,5 грамма на 1 литр дистиллированной воды.

7. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что электроды связаны с источником питания через блок широко импульсной модуляции для регулирования подаваемого напряжения по току и частоте.

10 8. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что полость корпуса электролизера сообщена двумя каналами с емкостью для электролита, при этом выходы этих каналов расположены на противоположных стенках корпуса электролизера и напротив рядно расположенных пластин.

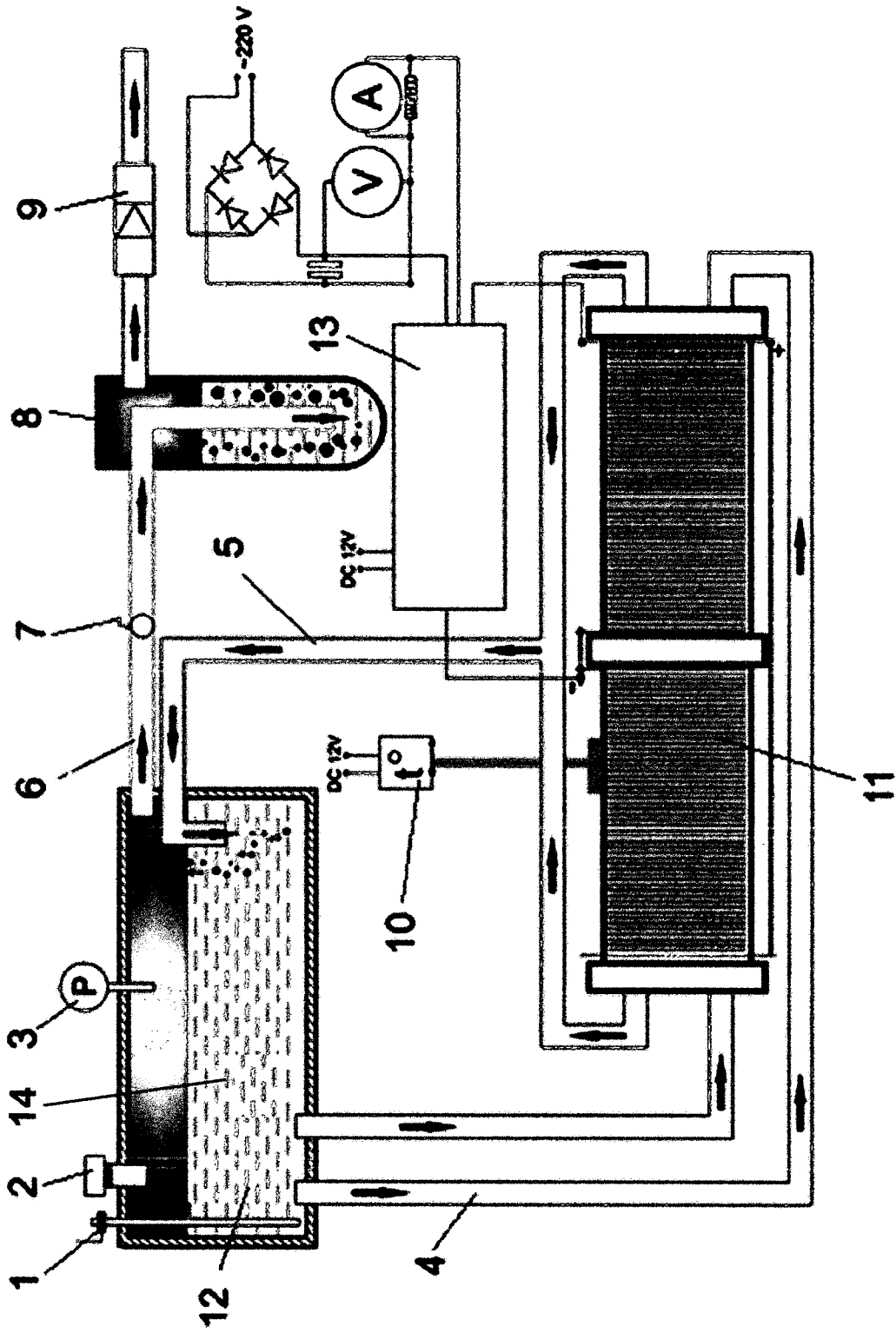
15

20

25

30

1/1



ФИГ. 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 2014/000274

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C25B 9/06 (2006.01); C25B 1/02 (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C25B 9/06, 1/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) RUPAT BD, PAJ, Espacenet, USPTO DB, EAPATIS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/0161342 A1 (ROGER W. CARSON AND BRUCE W. BREMER) 18.01.2011, the abstract, fig., the claims	1-8
A	MD 3488 F1 (UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA) 31.01.2008	1-8
A	WO 2005/028372 A2 (THE C & M GROUP, LLC et al.) 31.03.2005	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 02 July 2014 (02.07.2014)		Date of mailing of the international search report 11 December 2014 (11.12.2014)
Name and mailing address of the ISA/ RU Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.



**ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ**

Номер международной заявки

PCT/RU 2014/000274

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ  <i>C25B 9/06 (2006.01)</i>  <i>C25B 1/02 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>														
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p style="text-align: center;">C25B 9/06, 1/02</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)</p> <p style="text-align: center;">RUPAT BD, PAJ, Espacenet, USPTO DB, EAPATIS</p>														
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>US 2005/0161342 A1 (ROGER W. CARSON AND BRUCE W. BREMER) 18.01.2011, реферат, фиг., формула</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>MD 3488 F1 (UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA) 31.01.2008</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2005/028372 A2 (THE C &amp; M GROUP, LLC et al.) 31.03.2005</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	US 2005/0161342 A1 (ROGER W. CARSON AND BRUCE W. BREMER) 18.01.2011, реферат, фиг., формула	1-8	A	MD 3488 F1 (UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA) 31.01.2008	1-8	A	WO 2005/028372 A2 (THE C & M GROUP, LLC et al.) 31.03.2005	1-8
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №												
A	US 2005/0161342 A1 (ROGER W. CARSON AND BRUCE W. BREMER) 18.01.2011, реферат, фиг., формула	1-8												
A	MD 3488 F1 (UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA) 31.01.2008	1-8												
A	WO 2005/028372 A2 (THE C & M GROUP, LLC et al.) 31.03.2005	1-8												
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C.      <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>														
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</p> </td> </tr> </table>			<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</p>										
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</p>													
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p style="text-align: center;">02 июля 2014 (02.07.2014)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p style="text-align: center;">11 декабря 2014 (11.12.2014)</p>												
<p>Наименование и адрес ISA/RU:                  Федеральный институт промышленной собственности,                  Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59,                  ГСП-3, Россия, 125993                  Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>		<p>Уполномоченное лицо:  <p style="text-align: right;">А. Седов</p> <p>Телефон № 8(495)531-64-81</p> </p>												