



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009121495/07, 08.06.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 08.06.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.06.2009

(45) Опубликовано: 20.01.2011 Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: RU 2032769 C1, 10.04.1995. RU 2177512
 C2, 27.12.2001. SU 1650603 A1, 23.05.1991. WO
 9210838 A1, 25.06.1992. US 4936961 A,
 26.06.1990. DE 4238952 A1, 05.05.1994. JP
 32667389 A, 28.11.1991.

Адрес для переписки:

300001, г.Тула, ул. Епифанская, 29-211,
 пат.пов. В.И. Курчакову

(72) Автор(ы):

Кавицкий Игорь Моисеевич (RU),
 Кавицкий Сергей Игоревич (RU),
 Прудников Анатолий Петрович (RU),
 Рушаник Борис Авсеевич (RU),
 Теплов Сергей Игоревич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

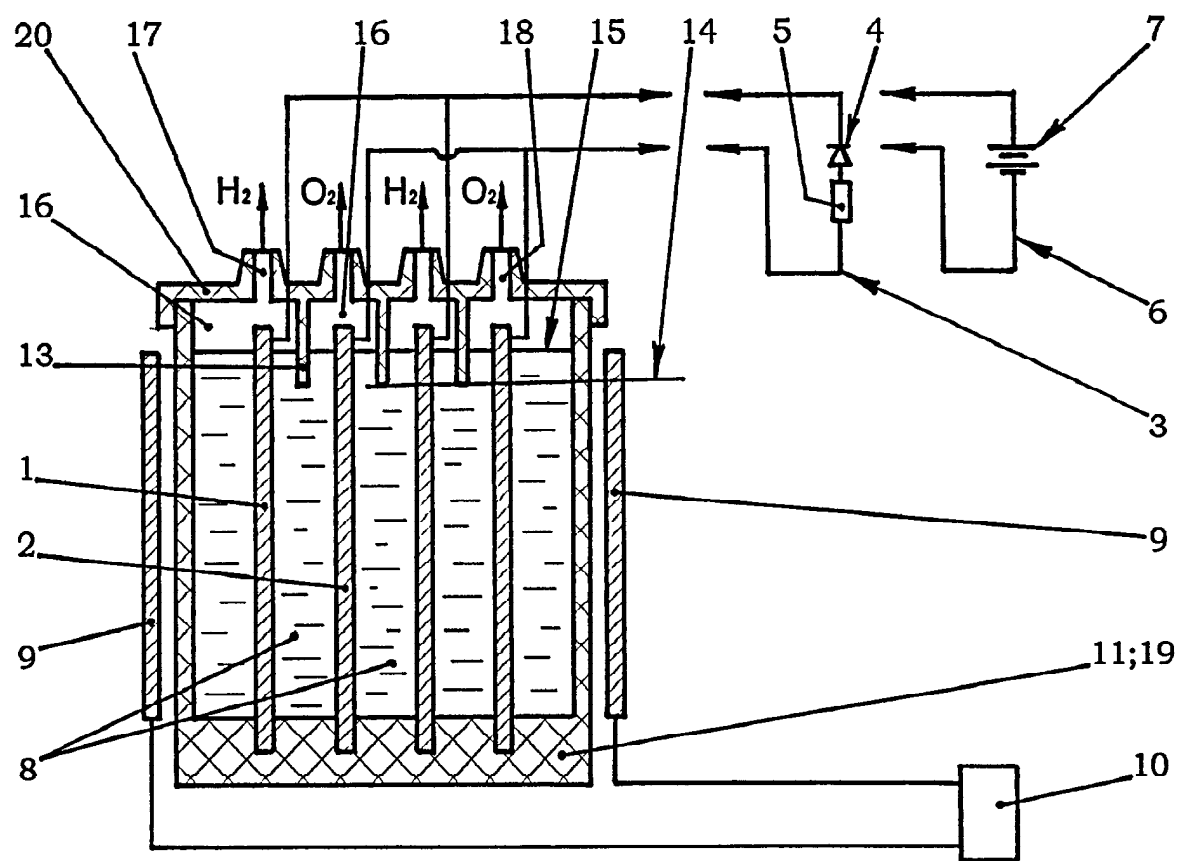
Закрытое акционерное общество "САНИ-
 Консультант" (RU)

(54) СПОСОБ ДИССОЦИИИ ВОДЫ НА ВОДОРОД И КИСЛОРОД И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретения относятся к физико-химическим технологиям получения водорода и кислорода и могут быть использованы в области топливной энергетики и химического производства. Техническим результатом изобретения является создание простого способа диссоциации воды на водород и кислород и устройства для его осуществления, которые пригодны для промышленного применения, позволяют снизить энергоемкость процесса диссоциации воды и обеспечивают возможность раздельного получения газов. Для этого в способе, включающем воздействие на водный электролит электрическим полем через расположенные на расстоянии друг от друга электроды и отвод продуктов диссоциации, воздействие на водный

электролит электрическим полем осуществляют с расчетной резонансной частотой на гармониках, по отношению к которым частота собственных колебаний молекулы воды является кратной, с раздельным отводом продуктов диссоциации с каждого четного и нечетного электродов. Устройство состоит из погруженных в водный электролит, параллельно установленных электродов, расположенных на расстоянии друг от друга и гидравлически сообщающихся с образованием электролитических секций, которые объединены в электрическую цепь и подсоединены к генератору переменного тока, позволяющему получать электромагнитные колебания частотой от 10 КГц до 3,2 МГц. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 2 ил., 1 табл.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
C25B 1/04 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009121495/07, 08.06.2009**

(24) Effective date for property rights:
08.06.2009

Priority:

(22) Date of filing: **08.06.2009**

(45) Date of publication: **20.01.2011 Bull. 2**

Mail address:

**300001, g.Tula, ul. Epifanskaja, 29-211, pat.pov.
V.I. Kurchakovu**

(72) Inventor(s):

**Kavitskij Igor' Moiseevich (RU),
Kavitskij Sergej Igorevich (RU),
Prudnikov Anatolij Petrovich (RU),
Rushanik Boris Avseevich (RU),
Teplov Sergej Igorevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "SANI-
Konsul'tant" (RU)**

(54) METHOD FOR DISSOCIATION OF WATER INTO HYDROGEN AND OXYGEN, AND APPARATUS FOR REALISING SAID METHOD

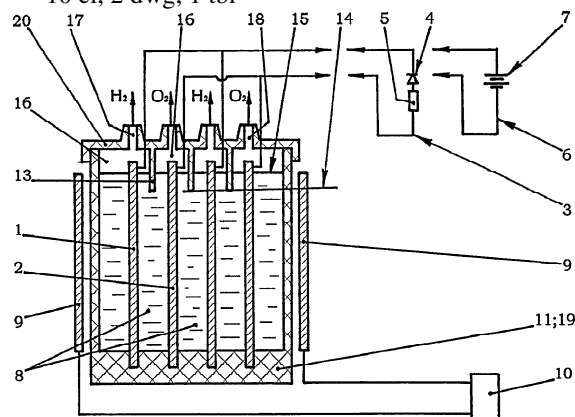
(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: in a method which involves exposing an aqueous electrolyte to an electric field through electrodes lying at a certain distance from each other and tapping the dissociation products, exposure of the aqueous electrolyte to the electric field is carried out with calculated resonance frequency on harmonics relative which the fundamental frequency of oscillation of water molecules is a multiple, with separate tapping of dissociation products from each even and odd electrode. The apparatus consists of electrodes which are immersed in the aqueous electrolyte and placed in parallel at a distance from each other and hydraulically linked to form electrolytic sections which are connected into an electrical circuit, and are connected to an alternating current generator, which enables to obtain electromagnetic oscillations at frequency between 10 kHz and 3.2 MHz.

EFFECT: design of a simple method for dissociation of water into hydrogen and oxygen and apparatus for realising said method, which are suitable for industrial use, enable to reduce power consumption of the water dissociation process and enable separate tapping of gases.

10 cl, 2 dwg, 1 tbl



Фиг. 1

Изобретения относятся к физико-химическим технологиям получения водорода и кислорода и могут быть использованы в области топливной энергетики и химического производства.

Известен способ получения водорода и кислорода, заключающийся в том, что электролит помещают в переменное магнитное поле с частотой 1-1000 Гц, при этом значение магнитной индукции 0,01-1,4 Т [Описание изобретения к патенту РФ №2032769 от 10.04.1990, МПК C25B 1/02, опубл. 10.04.1995].

Недостатком способа является то, что способ не обеспечивает отдельное получение чистых кислорода и водорода, а также то, что частота воздействия магнитного поля выбрана произвольно и не является резонансной.

Известен способ получения водорода и кислорода из воды, включающий получение в незамкнутом пространстве перегретого водяного пара с температурой 500-550°C, который пропускают через постоянное электрическое поле, образованное между расположенными на расстоянии друг от друга электродами высокого напряжения (6000 В) с получением водорода и кислорода (продуктов диссоциации) и их отвод [Описание изобретения к патенту РФ №2142905 от 27.04.1998, МПК C01B 3/00, C01B 13/02, опубл. 20.12.1999]. Протекларировано, что способ прост в аппаратном оформлении, экономичен, пожаро- и взрывобезопасен и высокопроизводителен.

Внимательное изучение данного технического решения позволило выявить некоторые противоречия. Фактическая стоимость получения кислорода и водорода не учитывает затраты на получение перегретого водяного пара, что не позволяет считать способ экономичным. Кроме того, правообладатель декларирует выход водорода по отношению к кислороду 1:5. Если это весовое соотношение, то оно составляет, исходя из химической формулы и атомных весов компонентов 1:8. Если это соотношение объемов, то при разложении одного моля воды получаем в газообразном виде 1 моль водорода и 0,5 моля кислорода, что соотносится как 2:1.

Задача, решаемая первым изобретением группы, и достигаемый технический результат заключаются в создании очередного способа диссоциации воды на водород и кислород, пригодного для его промышленного осуществления, снижении энергоемкости процесса диссоциации воды и обеспечении возможности отдельного получения газов.

Для решения поставленной задачи и достижения заявленного технического результата в известном способе диссоциации воды на водород и кислород, включающем воздействие на воду или водный электролит электрическим полем через расположенные на расстоянии друг от друга электроды и отвод продуктов диссоциации, воздействие на воду или водный электролит электрическим полем осуществляют с расчетной резонансной частотой на гармониках, по отношению к которым частота собственных колебаний молекулы воды является кратной, а отвод продуктов диссоциации производят отдельно с каждого четного и нечетного электродов.

Кроме этого:

- в дополнение к электрическому полю на воду или водный электролит одновременно воздействуют направленным перпендикулярно ему переменным или постоянным магнитным полем;
- каждые четные и нечетные электроды объединяют в замкнутую электрическую цепь с односторонним перетеканием электрического тока;
- каждые четные и нечетные электроды подсоединены к соответствующим полюсам

источника постоянного тока.

Известны установки HySTAT-A канадской компании «HYDROGENICS EUROPE 14.V.» [Представительство в России: Hydrogenics Russia, Потаповский пер.5, корп.4, 101000, Москва, Россия. E-mail: eherhard@orc.ru] по производству водорода,

представляющие собой водородные генераторы, основанные на технологии неорганического мембранного (IMET) электролиза водных растворов щелочей.

Источником сырья для водородных генераторов служит вода. В результате электрохимической реакции под действием постоянного тока вода разлагается, и из раствора выделяются водород и кислород. Водород используют для технологических нужд, а кислород выбрасывают в атмосферу. Расход электроэнергии на получение одного нормального м³ водорода составляет 4,2 кВт·ч. Недостатками этих установок является высокое энергопотребление и необходимость использования дорогостоящих мембран для разделения кислорода и водорода.

Известно устройство для получения электричества, тепловой энергии, кислорода и водорода, позволяющее получать отдельно кислород, паро-водородную смесь путем электролиза переменным электрическим током с помощью цилиндрического соленоида, надетого на ячейку [Описание изобретения к патенту РФ №2177512 от 24.07.2000, МПК⁷ C25B 1/02, C25B 9/00, опубл. 2001.12.27]. Известное устройство не позволяет получать отдельно чистые кислород и водород без водяного пара.

Известна электролитическая ячейка низкоамперного электролизера для получения водорода и кислорода из воды, позволяющая получать кислородо-водородную смесь. Электроды (катод и анод) выполнены в форме усеченных конусов с открытыми вершинами и расположены один в другом с зазором, заполненным раствором. Газы выходят через патрубок. Катод и анод подключены к источнику постоянного тока. Отмечено, что еще до включения ячейки в электрическую сеть на аноде появляется положительный, а на катоде - отрицательный потенциалы, и происходит выделение газов. При подаче напряжения на электроды газовыделение повышается. Процесс выделения газов продолжается и после отключения ячейки от сети. За счет этого затраты энергии на процесс разложения воды на водород и кислород уменьшаются [Описание изобретения к патенту РФ №2227817 от 16.06.2003, МПК⁷ C25B 1/04, C25B 9/06, опубл. 2004.04.27]. Приведенное устройство реализует способ, не позволяющий получать отдельно кислород и водород и являющийся малопродуктивным.

Известны устройства высокочастотного электролиза воды американского изобретателя Стенли Мейера. Конструктивно водяные ячейки представляет собой сосуд с обыкновенной водопроводной водой. В сосуде установлены два электрода, выполненные из нержавеющей стали в виде параллельных пластин либо коаксиально расположенных трубок. На эти электроды подавалось переменное однополярное напряжение электрического тока от генератора импульсного напряжения. Электрическое напряжение формировалось цугами из четырех-пяти импульсов в каждом и интервалами нулевого напряжения между ними, при этом предпринимались очень тщательные усилия по ликвидации утечки электронов с электродов. Устройство разлагало обыкновенную воду на водород и кислород при среднем потреблении электрического тока, измеряемого миллиамперами. Зафиксированный выход газов был достаточным, чтобы показать сгорание водорода в кислороде. Однако эти ячейки не предусматривают разделение водорода с кислородом [Рассадин Ю.П. Вода обыкновенная и необыкновенная. М.: «Галерея СТО», 2008, с.584-587].

Задача, решаемая вторым изобретением группы, и достигаемый технический

результат заключаются в создании очередного устройства для диссоциации воды на водород и кислород, пригодного для использования в промышленности, позволяющего снизить энергоемкость процесса диссоциации воды и разделить полученные газы на водород и кислород, а также в упрощении его конструкции.

Для решения поставленной задачи и достижения заявленного технического результата в устройстве для диссоциации воды на водород и кислород, включающем набор из погруженных в воду или водный электролит параллельно установленных электродов, расположенных на расстоянии друг от друга и гидравлически сообщающихся с образованием электролитических секций, которые объединены в электрическую цепь, набор электродов размещен между двумя плоскими пластинами, электрически изолированными от электродов и водного электролита, подсоединенными к генератору переменного тока и расположенными параллельно относительно электродов с образованием элементарных ячеек.

Кроме этого:

- устройство снабжено источником переменного или постоянного магнитного поля перпендикулярного электрическому полю плоских пластин;
- каждые четные и нечетные электроды объединены в замкнутую электрическую цепь, включающую диод и резистор;
- каждые четные и нечетные электроды объединены в электрическую цепь с источником постоянного тока;
- в своей верхней части электроды разделены друг от друга газонепроницаемыми перегородками, нижние границы которых расположены ниже уровня воды или водного электролита с образованием полостей, при этом каждая полость снабжена индивидуальным отводом образующихся в процессе электролиза газов;
- устройство включает множество параллельно и/или последовательно соединенных элементарных ячеек, электрически и гидравлически объединенных в батарею.

Изобретения иллюстрируются чертежами, где на фиг.1 показан общий вид устройства, реализующего способ диссоциации воды на водород и кислород, а на фиг.2 показано его поперечное сечение на виде сверху.

Способ диссоциации воды на водород и кислород заключается в воздействии на воду или водный электролит электрическим полем через расположенные на расстоянии друг от друга электроды 1; 2 и отвод продуктов диссоциации, при этом воздействие на водный электролит электрическим полем осуществляют с расчетной резонансной частотой на гармониках, по отношению к которой частота собственных колебаний молекулы воды является кратной. Для дальнейшего улучшения характеристик способа в дополнение к электрическому полю на воду одновременно воздействуют направленным перпендикулярно ему переменным или постоянным магнитным полем, каждые четные 2 и нечетные 1 электроды объединяют в замкнутую электрическую цепь 3 с односторонним перетеканием электрического тока, включающую диод 4 и резистор 5, защищающий от короткого замыкания и позволяющий снимать с него электрический ток и напряжение, возникающие в процессе электролиза воды, или в замкнутую электрическую цепь 6, подсоединяя их к соответствующим полюсам источника постоянного тока 7, в качестве которого может выступать, например, батарея электропитания, выпрямитель и т.д., а отвод продуктов диссоциации производят отдельно с каждого четного 2 и нечетного 1 электродов.

Устройство для диссоциации воды на водород и кислород включает набор из погруженных в воду или водный электролит параллельно установленных электродов 1 и 2, расположенных на расстоянии друг от друга и гидравлически

сообщающихся с образованием электролитических секций 8, которые объединены в электрическую цепь 3 или 6, при этом набор электродов 1 и 2 размещен между двумя плоскими пластинами 9, электрически изолированными от электродов 1; 2 и водного электролита, подсоединенными к генератору 10 переменного тока и расположенными параллельно относительно электродов 1 и 2 с образованием элементарных ячеек 11.

Кроме этого устройство снабжено источником переменного (условно не показан) или постоянного 12 магнитного поля, перпендикулярного электрическому полю плоских пластин 9, а каждые четные 2 и нечетные 1 электроды объединены, как упоминалось выше, в замкнутую электрическую цепь 3 или 6.

В верхней части электроды 1 и 2 разделены друг от друга газонепроницаемыми перегородками 13, нижние границы 14 которых расположены ниже уровня 15 воды или водного электролита с образованием полостей 16, каждая из которых снабжена индивидуальным отводом водорода 17 или кислорода 18, образующихся в процессе электролиза газов.

Для промышленного использования упомянутое устройство может включать множество параллельно и/или последовательно соединенных элементарных ячеек 1, электрически и гидравлически объединяемых в батарею (условно не показаны).

Поясним более подробно сущность изобретений.

В химически чистой воде при температуре 25°C примерно одна на 5×10^9 молекул диссоциирует по схеме $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ [Физическая энциклопедия. Т.1, М.: «Советская энциклопедия», 1988, с.296]. При воздействии переменных электрических, электромагнитных и магнитных полей на воду (водный электролит) частота и направленность воздействия выборочно влияют на степень диссоциации воды. Механизм такого воздействия объясняется следующим образом.

Колебания молекул - один из основных видов внутримолекулярного движения, при котором происходит периодическое изменение относительного расположения ядер атомов, составляющих молекулу. Молекула воды имеет два валентных колебания и одно деформационное [Физическая энциклопедия. Т.2, М.: «Советская энциклопедия», 1990, с.405]. Кроме того, атомы при взаимодействии друг с другом в конденсированной среде, к которой относятся жидкое и твердое состояния, всегда приобретают электрический заряд, превращаясь в положительно или отрицательно заряженные ионы [Физическая энциклопедия. Т.1, М.: «Советская энциклопедия», 1988, с.694, 695]. Таким образом, атомы в конденсированной среде можно рассматривать как механические микроосцилляторы, имеющие определенную массу и электрический заряд.

При воздействии на конденсированную среду переменным электрическим, электромагнитным или магнитным полем колеблющиеся ионы взаимодействуют с этими полями, образуя механическую колебательную систему. Если частота собственных колебаний атома химического элемента кратна частоте воздействующего переменного поля, происходит резонанс на гармониках [Физическая энциклопедия. Т.4, М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 1994, с.308, 309]. Кинетическая энергия резонирующих атомов повышается, в результате чего возрастает вероятность разрыва ковалентных связей между водородом и кислородом, и степень диссоциации воды повышается.

Эксперименты по воздействию переменных электрических полей проводили на дистиллированной воде. Из множества собственных частот колебаний молекулы воды для резонансного воздействия использовали частоту, по отношению к которой собственные частоты колебаний атомов водорода относительно атомов кислорода и

атомов кислорода относительно атомов водорода являются кратными. Расчетным путем, используя методику, приведенную в статье И.М.Кавицкого и др. «Механизм воздействия модификаторов при структурообразовании высокопрочного чугуна с шаровидным и вермикулярным графитом» [Кавицкий И.М., Рушаник Б.А. и Демидов А.А. Механизм воздействия модификаторов при структурообразовании высокопрочного чугуна с шаровидным и вермикулярным графитом // Литейщик России, 2008. - №10 стр.25-29], определили частоты, по отношению к которым собственная частота колебаний атомов водорода относительно атомов кислорода и атомов кислорода относительно атомов водорода является кратной. Они соответственно составляют для водорода $9,735 \times 10^{11}$ Гц и для кислорода $6,133 \times 10^{10}$ Гц. Возможности используемого генератора позволяли работать с частотой от 0,1 МГц до 3,2 МГц. Из этого условия для экспериментов по воздействию на воду выбрали две группы частот: первая группа с отклонением от кратности расчетной частоты колебаний к воздействующей частоте по первой значащей цифре по водороду и кислороду до 5%, вторая группа с отклонением от кратности свыше 5% (см. таблицу). Частоты первой группы: 0,106 МГц, 0,315 МГц, 1,64 МГц, 2,5 МГц. Затраты электроэнергии на получение 1 м³ водорода при воздействии этими частотами минимальны.

Частоты второй группы: 0,5 МГц, 0,7 МГц, 1,3 МГц. Воздействие этими частотами менее эффективно.

Относительная погрешность определения кратности составляет, в зависимости от величины первой значащей цифры, от 0,5% до 0,06% [Пулькин С.П. Вычислительная математика. М.: «Просвещение», 1974, с.30]. Конструкция используемого генератора электромагнитных колебаний позволяет настраивать требуемую частоту с точностью до 1,5%, т.е. точность расчета кратности до третьей значащей цифры находится в пределах погрешности измерений частоты генератора 10.

На фиг.1 и 2 показана схема проведения эксперимента. Вода (или водный электролит) залита в кювету 19, выполненную из диэлектрического материала. Кювета 19 имеет форму, например, параллелепипеда. В ней вдоль больших граней расположены электроды 1 и 2, через один соединенные между собой проводами. Электроды 1 и 2 изготовлены из нержавеющей стали Х18Н9Т. С наружной стороны кюветы 19 параллельно электродам 1 и 2 установлены металлические пластины 9, создающие переменное электрическое поле. Пластины 9 подсоединены к генератору 10. Источником переменного тока резонансной частоты служит генератор 10, позволяющий получать электромагнитные колебания синусоидальной формы частотой от 10 КГц до 3,2 МГц. Максимальная выходная мощность генератора 10 Вт. Кювета 19 закрыта диэлектрической герметичной крышкой 20, предназначенной для разделения и вывода газов, а так же для подвода соединительных проводов к электродам 1 и 2. С внутренней стороны крышка 20 имеет герметичные перегородки 13, опущенные ниже уровня 15 воды (или водного электролита) в кювете 19. Перегородки 13 разделяют электроды 1 и 2 и образуют в верхней части каждого электрода 1 и 2 изолированные полости 16 для сбора газов, выделяющихся на каждом электроде 1 и 2. Полости 16 снабжены индивидуальными отводами водорода 16 или кислорода 17 (штуцерами для их удаления).

Экспериментально установлено, что при заполнении кюветы 19 водой (или водным электролитом) и заведомо разорванной цепи 3 или 6 между разноименными электродами 1 и 2 (катодами и анодами) возникает разность потенциалов, которая зависит от расстояния между электродами 1 и 2. Происходит это потому, что вода

всегда содержит часть ионов H^+ и OH^- . Контактируя с металлическими пластинами, четыре иона H^+ отбирают четыре электрона у металла, превращаясь в молекулу $2H_2$, а ионы OH^- отдают четыре электрона по реакции $4(OH^-) \leftrightarrow 2H_2O + O_2 \uparrow$. Электрод 1, на котором выделяется водород, заряжается положительно, а электрод 2, на котором выделяется кислород - отрицательно. Через некоторое время заряд на электродах достигает такой величины, что ион водорода уже не может забрать электрон от положительно заряженного электрода 1, а ион кислорода - отдать электрон отрицательно заряженному электроду 2. Тогда процесс меняется, и водород начинает выделяться на том электроде, на котором раньше выделялся кислород. Процесс идет до насыщения электродов 1 и 2, но уже с обратной полярностью. Экспериментально это подтверждается тем, что при замере между электродами 1 и 2 ЭДС по истечении определенного времени полярность электродов 1 и 2 периодически меняется на противоположную.

Аналогичная ситуация возникает при воздействии на кювету 19 переменным электрическим полем, которое создают пластины 9. Отличие заключается в том, что напряжение на пластинах 9 достигает 1,3 В, а ток - до 0,5 А.

За время проведения экспериментов по электролизу, которое составило 1 час, расход электроэнергии на получение 1 м^3 водорода составил 3,2 кВт.

Результаты экспериментов по диссоциации воды приведены в таблице.

Количество диссоциированной воды (или водного электролита) определяли путем взвешивания кюветы 19 с водой до эксперимента и после. Взвешивание проводили на аналитических весах АДВ-200 с точностью до 0,01 г. Испарившуюся за время эксперимента воду не учитывали, так как испарение воды из кюветы 19 за 24 часа составляло величину, меньшую пределов измерения весов, а эксперимент проводили в течение одного часа.

Расход электроэнергии из сети измеряли показаниями вольтметра и амперметра на входе к генератору 10 и источнику постоянного тока 7.

Контрольный эксперимент для сравнения проводили для чистого электролиза воды.

Первую серию экспериментов проводили при воздействии на воду переменным электрическим полем (столбец 7 таблицы).

Вторую серию экспериментов проводили с воздействием переменного электрического поля и соединением электродов 1 и 2 между собой через диод 4 и резистор 5. Диод 4 был установлен таким образом, что поток электронов направляли в сторону электродов 1, на которых выделяется водород (столбец 8 таблицы).

Третью серию экспериментов проводили с воздействием переменного электрического поля и с подачей постоянного тока от независимого источника постоянного тока 7 на электроды 1 и 2 (столбец 9 таблицы).

Во время проведения экспериментов газы выделялись на электродах 1 и 2 в виде мелких пузырьков, постепенно увеличивающихся в размерах. По достижении определенной величины пузырьки поднимались вверх вдоль электродов 1 и 2, что позволило разделить газы, создав над электродами 1 и 2 изолированные полости 16.

Сравнивая результаты экспериментов, видно, что воздействие переменного электрического поля при диссоциации воды с частотой на гармониках, по отношению к которой собственные частоты колебаний атомов водорода относительно атомов кислорода и атомов кислорода относительно атомов водорода в молекуле воды являются кратными (столбцы 8 и 9 таблицы), позволяет снизить расход энергии на получение одного нормального м^3 водорода по сравнению с чистым электролизом в

несколько раз. Использование вместо дистиллированной воды водного электролита, например щелочного раствора с $pH=10$, позволяет увеличить выход водорода в 1,5 раза.

Приведенные сведения актуальны для способа и элементарного устройства 11 для его осуществления, т.н. лабораторных образцов. Для промышленного использования заявленных технических решений необходимое количество элементарных устройств 11 следует электрически и гидравлически объединить в батарею.

На основании изложенного заявленные способ и устройство для его осуществления можно признать удовлетворяющими условиям патентоспособности.

В результате использования изобретений созданы достаточно простые способ диссоциации воды на водород и кислород и устройство для осуществления этого способа, которые пригодны для промышленного применения, позволяют снизить энергоемкость процесса диссоциации воды и обеспечивают возможность отдельного получения газов.

Таблица

№ экспери- мента	Частота воз- действующе- го электро- магнитного поля, МГц	Кратность расчетной частоты колебаний к действующей частоте по первой значащей цифре		Отклонение от кратности по первой значащей цифре, %		Расход электроэнер- гии на получение 1 м ³ водорода при обра- ботке переменным электрическим полем, кВт·ч	Расход электроэнер- гии на получение 1 м ³ водорода при обработке переменным электрическим полем с электродами, соединенными через диод, кВт·ч	Расход электроэнер- гии на получение 1 м ³ водорода при обработке переменным током с подачи постоянного тока на электроды от независимого источника, кВт·ч
		Н/О	О/Н	Н/О	О/Н			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,106	9×10^5	6×10^5	2,65	3,60	1,9	1,10	1,4
2	0,315	3×10^5	2×10^5	3,02	2,60	1,7	0,90	1,1
3	0,500	2×10^5	1×10^5	2,65	22,6	7,4	2,80	3,0
4	0,700	1×10^5	9×10^4	39,0	2,64	6,8	2,60	2,8
5	1,640	6×10^5	37×10^5	1,07	1,08	7,2	0,75	0,9
6	1,300	7×10^5	5×10^5	7,00	5,60	6,5	2,60	2,9
7	2,500	4×10^5	2×10^4	2,65	2,30	1,2	0,64	0,8

Формула изобретения

1. Способ диссоциации воды на водород и кислород, включающий воздействие на воду или водный электролит электрическим полем через расположенные на расстоянии друг от друга электроды и отвод продуктов диссоциации, отличающийся тем, что воздействие на воду или водный электролит электрическим полем осуществляют с расчетной резонансной частотой на гармониках, по отношению к которым частота собственных колебаний молекулы воды является кратной, а отвод продуктов диссоциации производят отдельно с каждого четного и нечетного электродов.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в дополнение к электрическому полю на воду или водный электролит одновременно воздействуют направленным перпендикулярно ему переменным или постоянным магнитным полем.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что каждые четные и нечетные электроды объединяют в замкнутую электрическую цепь с односторонним перетеканием электрического тока.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что каждые четные и нечетные электроды подсоединены к соответствующим полюсам источника постоянного тока.

5. Устройство для диссоциации воды на водород и кислород, включающее набор из погруженных в воду или водный электролит параллельно установленных электродов, расположенных на расстоянии друг от друга и гидравлически сообщающихся с образованием электролитических секций, которые объединены в электрическую цепь, отличающееся тем, что набор электродов размещен между двумя плоскими пластинами, электрически изолированными от электродов и водного электролита, подсоединенными к генератору переменного тока и расположенными параллельно относительно электродов с образованием элементарных ячеек.

6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что оно снабжено источником

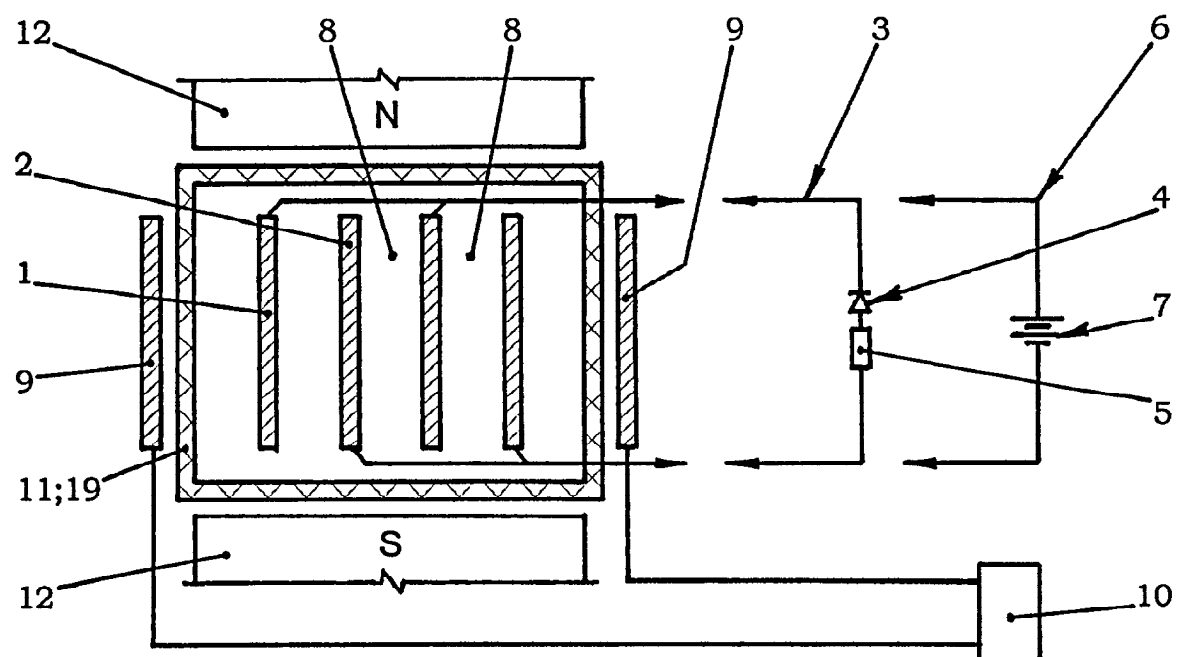
переменного или постоянного магнитного поля перпендикулярного электрическому полю плоских пластин.

7. Устройство по п.5, отличающееся тем, что каждые четные и нечетные электроды объединены в замкнутую электрическую цепь, включающую диод и резистор.

8. Устройство по п.5, отличающееся тем, что каждые четные и нечетные электроды объединены в электрическую цепь с источником постоянного тока.

9. Устройство по любому из пп.7 или 8, отличающееся тем, что в верхней части электроды разделены друг от друга газонепроницаемыми перегородками, нижние границы которых расположены ниже уровня водного электролита с образованием полостей, при этом каждая полость снабжена индивидуальным отводом образующихся в процессе электролиза газов.

10. Устройство по любому из пп.5-8, отличающееся тем, что оно включает множество параллельно и/или последовательно соединенных элементарных ячеек, электрически и гидравлически объединенных в батарею.



Фиг. 2