



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 215 824** <sup>(13)</sup> **C2**

(51) МПК<sup>7</sup> **C 25 B 1/06**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001128257/12, 18.10.2001

(24) Дата начала действия патента: 18.10.2001

(43) Дата публикации заявки: 20.07.2003

(46) Дата публикации: 10.11.2003

(56) Ссылки: RU 2006527 C1, 30.01.1994. SU 768856 A, 07.10.1980. SU 1011730 A, 15.04.1983. DE 2810528 B2, 14.09.1978. US 4530744 A, 23.07.1985.

(98) Адрес для переписки:  
194354, Санкт-Петербург, пр. Энгельса, 115,  
корп.1, кв.256, Ю.Д.Нетесе

(71) Заявитель:

Деникин Эрнст Иванович,  
Нетеса Юрий Дмитриевич

(72) Изобретатель: Нетеса Ю.Д.,  
Деникин Э.И., Коробов М.Л.

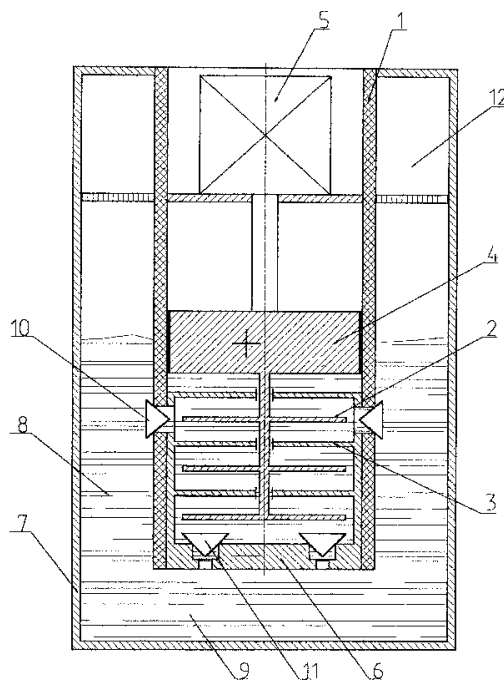
(73) Патентообладатель:

Деникин Эрнст Иванович,  
Нетеса Юрий Дмитриевич

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОЛИЗА ВОДЫ

(57)

Изобретение относится к электрохимии, а точнее к техническим средствам для электролитического получения водорода и кислорода. В электролизере электроды выполнены из набора пластин, при этом пластины катода чередуются с пластинами анода. Один из электродов установлен с возможностью возвратно-поступательного перемещения и включает поршень, в то время как другой электрод неподвижен и его крайняя пластина совмещена с дном корпуса электролизера. Последний размещен коаксиально с зазором в емкости и связан с его полостью системой впускных и выпускных клапанов. Устройство сбора газовой смеси соединено с полостью емкости. Технический эффект - упрощение конструкции, повышение надежности ее работы, универсальность применения независимо от типа электрода. 5 з.п. ф-лы, 1 ил.



RU 2 215 824 C2

RU 2 215 824 C2



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 215 824** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **C 25 B 1/06**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

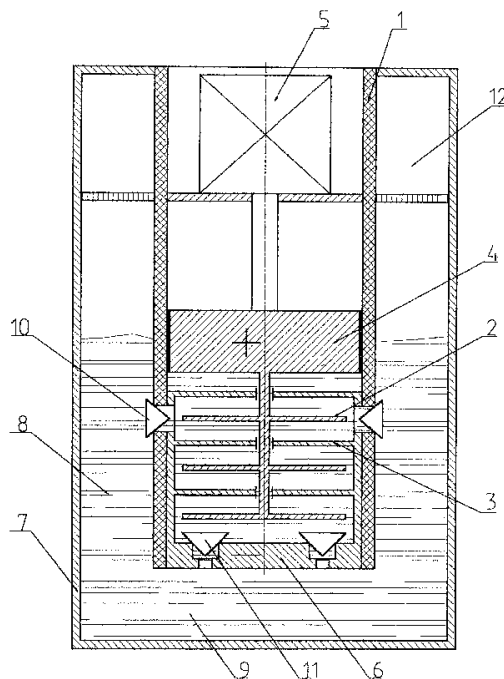
(21), (22) Application: 2001128257/12, 18.10.2001  
 (24) Effective date for property rights: 18.10.2001  
 (43) Application published: 20.07.2003  
 (46) Date of publication: 10.11.2003  
 (98) Mail address:  
 194354, Sankt-Peterburg, pr. Ehngel'sa, 115,  
 korp.1, kv.256, Ju.D.Netese

(71) Applicant:  
 Denikin Ehrnst Ivanovich,  
 Netesa Jurij Dmitrievich  
 (72) Inventor: Netesa Ju.D.,  
 Denikin Eh.I., Korobov M.L.  
 (73) Proprietor:  
 Denikin Ehrnst Ivanovich,  
 Netesa Jurij Dmitrievich

(54) **INSTALLATION FOR WATER ELECTROLYSIS**

(57) Abstract:

FIELD: electrochemistry, namely equipment for electrolytical production of hydrogen and oxygen. SUBSTANCE: electrolyzer has electrodes in the form of set of plates; plates of cathode are mounted alternatively with plates of anode. One electrode is mounted with possibility of reciprocation motion and it has piston; another electrode is fixed and its terminal plates is combined with bottom of electrolyzer housing. The last is arranged coaxially with gap in reservoir and it is communicated with cavity of said reservoir through system of inlet and outlet valves. EFFECT: simplified design, enhanced operational reliability, versatility of using independently upon type of electrode. 6 cl, 1 dwg



RU 2 2 1 5 8 2 4 C 2

RU 2 2 1 5 8 2 4 C 2

Изобретение относится к области электрохимии и наиболее эффективно может быть использовано в установках получения водородно-кислородной смеси, используемой в газопламенной технологии в ряде отраслей промышленности.

В промышленности водород получают главным образом из природного газа. Этот газ, состоящий в основном из метана, смешивают с водяным паром и кислородом и в реакторе в присутствии катализатора подвергают нагреву до 800-900°C. В результате выделяется смесь углекислого газа и водорода, которую затем разделяют и транспортируют к потребителям в стальных баллонах под давлением [1].

Недостатком промышленного метода получения водорода является технологическая сложность и большая энергоемкость и материалоемкость технических средств.

Для удовлетворения нужд в водородном топливе в ограниченном количестве на мелких и средних предприятиях существуют автономные источники получения водорода - электролизеры, которые под действием электрического тока разлагают воду на водород и кислород. Принятая технология по своей сути проста и не требует особо сложного оборудования.

Известна установка для электролиза воды, которая включает собственно электролизер, в корпусе которого размещены электроды, связанные с источником постоянного электрического тока. В установке смонтированы и устройства инфраструктуры, включающие средства заливки-слива и циркуляции электролита, сбора газовой смеси и перемешивания. Последнее выполнено в виде мембранного регулятора с пружиной, соединенного с патрубком сбора одного из газов, снабженного дополнительной пружиной, связанной одной стороной шарниром со штоком, а другой - с корпусом регулятора. Для поддержания давления электролита ниже атмосферного предусмотрена специальная мембранная емкость, содержащая регулируемую пружину [2].

При проведении электролиза начинается разложение воды на водород и кислород. Давление газа в электролизере, перекрытого мембранным регулятором, начинает возрастать, что приводит при определенных значениях давления к открытию клапана регулятора и сбросу газа из установки. Сброс давления снова приведет к перекрытию прорези клапаном регулятора и цикл возрастания и падения давления повторится. Пульсация давления газа вызывает миграцию электролита в порах анода и катода, улучшая условия перемешивания.

Недостатком установки является сложность и малая надежность устройства регулирования перепада давления. В последнем применены несколько упругих элементов, жесткости которых находятся в строгой зависимости друг от друга. Это обстоятельство и способствует стабильной работе устройства, т.е. обеспечению требуемых величин перепада давления в одном из газов. Усталостные явления, являющиеся следствием длительной работы, как правило, меняют номинал установленных величин жесткости пружин, что приведет к

разбалансировке всего механизма регулирования давления. Снижает надежность работы установки и наличие в ней мембранной емкости, которая поддерживает заданную величину давления в электролит. Описанная конструкция установки имеет ограниченное применение, т.к. распространяется только на электролизеры с пористыми электродами и не может быть использована в случае сплошных электродов.

Таким образом, целью изобретения является упрощение конструкции и повышение надежности ее работы и универсальность применения независимо от типа электродов.

Цель согласно изобретению достигается за счет того, что в установке для электролиза воды, содержащей электролизер, выполненный в виде корпуса, в котором смонтированы анодные и катодные электроды, связанные с источником электрического тока, и устройства циркуляции и перемешивания электролита, а также сбора газовой смеси, каждый из электродов выполнен из набора пластин, чередующихся с аналогичными пластинами другого электрода, при этом крайняя пластина одного из электродов образует днище корпуса, а другого - поршень, установочный с возможностью возвратно-поступательного перемещения в корпусе и связанный с приводом. Кроме того, достижению поставленной цели способствует и то, что корпус электролизера коаксиально размещен в емкости, которая сообщается с полостью через радиальные отверстия в стенке последнего и отверстия в неподвижном электроде, образующем днище корпуса, при этом все отверстия снабжены клапанами: радиальные - выпускными, а отверстия в днище корпуса - впускными. Для решения поставленной задачи пластины электродов выполнены со сквозной перфорацией, которые на пластинах разных электродов не совпадают друг с другом. При этом пластины электродов выполнены в виде дисков, а внутренняя полость корпуса - в виде цилиндра.

Сущность изобретения состоит в том, что при возвратно-поступательном движении поршня в электролите возникают пульсации давления в виде циклических растягивающих напряжений, которые создают условия для значительного увеличения производительности электролизера по газу. Система клапанов в стенке корпуса и его днище в условиях возвратно-поступательного движения поршня обеспечивает циркуляцию электролита по всему объему и представляет собой насос, совмещенный конструктивно с элементами электролизера, что упрощает конструкцию установки в целом. Надежность работы последней находится на уровне обычно высокой надежности работы поршневого насоса.

На прилагаемом к описанию чертеже дано схематическое изображение предлагаемой установки для электролиза воды.

Установка для электролиза воды состоит из электролизера, основу которого составляет цилиндрический корпус 1, внутри которого размещены электроды: 2 - анод, 3 - катод. Каждый из электродов выполнен из набора дисковых пластин, чередующихся с аналогичными пластинами другого электрода.

При этом крайняя пластина анода 2 выполнена в виде поршня 4, который, как и все связанные с ним пластины, установлен с возможностью возвратно-поступательного перемещения благодаря связи с приводом 5. Катод 3 совмещен с днищем 6 корпуса 1 и все отнесенные к катоду пластины неподвижно закреплены на этом днище в чередующемся порядке с пластинами анода 2. Корпус 1 электролизера помещен коаксиально в емкости 7 с образованием кольцевой полости 8 и пространства 9 под днищем 6. Полости корпуса 1 и емкости 7 связаны между собой посредством выпускных клапанов 10, радиально смонтированных в боковой стенке корпуса 1, и впускных клапанов 11, смонтированных в днище 6. Полость 8 в верхней части герметизирована и сообщена с устройством 12 сбора газовой смеси. Все дисковые пластины электродов выполнены со сквозной перфорацией (не показана), при этом перфорации соседних пластин, т.е. принадлежащих разным электродам, не совпадают друг с другом.

Работает установка следующим образом.

Включение в работу привода 5, который может быть выполнен в виде электромагнитного двигателя, приводит поршень 4 в возвратно-поступательное перемещение, а вместе и связанные с ним дисковые пластины анода 2. При движении поршня 4 вверх открываются впускные клапаны 11 и электролит засасывается в рабочую полость электролизера, т.е. внутрь корпуса 1. При движении поршня 4 вниз клапаны 11 закрываются, но открываются выпускные клапаны 10 и часть электролита выдавливается в кольцевое пространство 8 емкости 7. Таким образом осуществляется циркуляция электролита в объеме электролизера. Следует отметить, что при засасывании электролита в полость корпуса 1 через клапаны 11 последние имеют проходное сечение создающее некоторое сопротивление всасываемому электролиту, причем это сопротивление согласовано с величиной хода поршня 4, а точнее - освобождаемого им объема. В результате в рабочем объеме электролита в пределах корпуса 1 создается пониженное давление, величина которого не превышает предел прочности электролита на растяжение, т.е. не вызывается кавитация в электролите. Так как поршень 4 совершает колебательные движения, то растяжение электролита будет носить циклический отнулевой характер. При подаче электрического постоянного тока на электроды на пластинах начнется процесс газовой выделению: на аноде - кислорода, а на катоде - водорода. Постоянная циркуляция электролита будет способствовать удалению газовой смеси, которая, попадая в пространство 8, будет выводиться из него посредством устройства 12.

Особенности электролиза в условиях пульсирующего давления в электролите состоят в следующем. Циклическая растягивающая электролит пульсация приводит к консолидации и укрупнению пузырьков газа, собравшихся у электродов, и соответствующему увеличению активной поверхности последних, способствуя повышению производительности. Процесс консолидации и укрупнения пузырьков приводит к образованию микропотоков

электролита у поверхности электродов, стимулируя его перемешивание за счет турбулизации и интенсифицируя отрыв образовавшихся укрупненных пузырьков, облегчая их отвод. Важным преимуществом предлагаемой установки является снижение работы пересыщения электролита растворенными газами, что происходит при растяжении жидкой фазы. Уменьшение уровня пересыщения ведет к уменьшению омического сопротивления электролита, что позволяет при прочих равных с прототипом технологических показателях повысить коэффициент полезного действия электролизера. Этому же способствует и то, что во время действия растягивающих напряжений облегчается диссоциация воды на ионы водорода и гидроксильной группы за счет ослабления внутренних связей в молекуле воды. При этом подвижность ионов возрастает, что эквивалентно уменьшению сопротивления электролита.

Лабораторные исследования, проведенные в НПП "ВРТ" для проверки основных технических положений, заложенных в предлагаемой установке, подтвердили их эффективность и дают основания рассчитывать на увеличение коэффициента полезного действия электролизера в несколько раз.

Источники информации

1. Якименко Л.Н. Получение водорода, кислорода, хлора и щелочей. - М.: Химия, 1981.
2. Патент РФ 2006527, кл. С 25 В 1/04, выдан 30.01.94 г. - прототип.

#### Формула изобретения:

1. Установка для электролиза воды, содержащая электролизер, выполненный в виде корпуса, в котором смонтированы анодные и катодные электроды, связанные с источником электрического тока, и устройства циркуляции и перемешивания электролита, а также сбора газовой смеси, отличающаяся тем, что каждый из электродов выполнен из набора пластин, чередующихся с аналогичными пластинами другого электрода, при этом крайняя пластина одного из электродов образует днище корпуса, а другого - поршень, установленный с возможностью возвратно-поступательного перемещения в корпусе и кинематически связанный с приводом.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что пластины электродов выполнены со сквозной перфорацией, при этом перфорации на пластинах разных электродов не совпадают друг с другом.

3. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что корпус размещен коаксиально в емкости, которая сообщается с полостью корпуса через радиальные отверстия в стенке последнего и отверстия в неподвижном электроде, образующем днище корпуса, при этом все отверстия снабжены клапанами.

4. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что радиальные отверстия снабжены выпускными клапанами, а отверстия в днище корпуса - впускными клапанами.

5. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что устройство сбора газовой смеси сообщено с полостью емкости.

6. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что пластины электродов выполнены в виде дисков, а внутренняя полость корпуса - в

виде цилиндра.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

-5-

RU 2 2 1 5 8 2 4 C 2

RU ? 2 1 5 8 2 4 C 2