



Республика Таджикистан

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ **1632**
(51) **МПК C25B1/04; C25B1/02**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2402031
(22) 09.12.2024
(46) Бюл. 223, 2025
(71) Государственное научное учреждение «Научно-исследовательский институт промышленности» (TJ)
(72) Мирсаидов У. (TJ); Баротов М.А. (TJ); Усмонов О.О. (TJ); Каюмов А.И. (TJ); Шахнозаи Кудратулло (TJ)
(73) Государственное научное учреждение «Научно-исследовательский институт промышленности» (TJ)
(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЛИЗА ВОДЫ**
(56)
1. Патент Российской Федерации RU № 2258767.
2. Патент Российской Федерации RU № 2505624.
3. Патент Российской Федерации RU № 2440925.
4. Патент США на изобретение №7510633.
5. Полезный модель РФ RU 122383 U1
(57) Изобретение относится к водородной энергетике, именно к устройствам для получения водорода методом электролиза воды, за счет

2

разложения воды под воздействием электрического поля источника напряжения.

Сущность изобретение заключается в том, что устройство для получения водорода путём электролиза воды, состоит из металлического корпуса (электролизёра) в виде цилиндрической трубы круглого сечения, заполненного электролитом - водой и раствором соли, электроды (анод и катод) выполнены в виде трубки, расположенными внутри корпуса круглосовмещенно и равномерно распределёнными по всему периметру ёмкости и состоящими из токопроводящих материалов, подключенных к источнику электрического тока, трубки для выхода газов, расположенные с боку устройства и газосборник, в верхней части боковой стороны корпуса выполнено круглое отверстие для выхода газов и электродатчик уровня электролита присоединён к боковой части устройства. Снизу боковой части устройства прикреплён накопитель газа.

Изобретение относится к водородной энергетике и может быть использовано для получения водорода за счет разложения воды под воздействием электрического поля источника напряжения.

В настоящее время водород получают различными методами, с использованием новых современных технологий. По данному направлению были проведены эксперименты в лаборатории Научно-исследовательском институте промышленности и получили водород. Способ его изготовления в лабораторных условиях проводилось методом электролиза в изобретённом нами устройстве, с использованием электричества (6-12 вольт), воды и хлорида натрия.

Известен электролизёр воды трубчатого типа для получения водорода и кислорода путем электролиза воды [1], который содержит герметичную ёмкость с электродами, крышку, входные и выходные трубки. Электролизёр снабжен регулятором уровня жидкости, выполненным в форме трубки, соединенной с герметичной емкостью, заполненной дистиллированной водой, с возможностью автоматического регулирования уровня жидкости в ёмкости электролизёра при помощи вакуумного клапана. Электролизёр соединен с емкостью жидкой щелочи через дозатор, снабженный соленоидом и реле времени. Электролизёр соединен также с горелкой при помощи выходных труб, расположенных на разных уровнях и выполненных с возможностью раздельного извлечения из воды водорода и кислорода, полученных в процессе электролиза и перемещения их при помощи вакуум-насосов.

Недостатком данного электролизёра является низкие производительность, надежность и долговечность.

Известен способ электролиза воды для получения водорода и кислорода из воды [2]. Изобретение относится к электролизерам для получения водорода и кислорода из воды. Конкретно изобретение относится к катодам для электролизеров. Катод имеет металлическую основу из малоуглеродистой стали, легированной никелем и покрытия, состоящего из оксида рутения. При этом покрытие получают из раствора, приготовленного из гидратированного трихлорида $\text{RuCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ в спиртовом растворе, основанном на изопропанол или 2-пропанол с добавлением дистиллированной воды и водного раствора соляной кислоты.

Недостатком данного электролизера является сложность изготовления катода, что повышает стоимость устройства и использование химикатов, которые могут нанести вред окружающей среде и людям.

Известен способ получения водорода с помощью плазменного генератора [3]. Водород получают с помощью плазменного генератора, один из электродов выполнен в виде сопла с расширяющимся каналом, соосно с ним устанавливают перемещаемый в осевом направлении второй электрод в виде алюминиевого прутка. В качестве рабочего плазмообразующего вещества

используют пар или пароводяную смесь. В область дуги подают алюминиевый прутки, и полученную смесь водорода и мелкодисперсных частиц оксида алюминия охлаждают в воде для отделения чистого водорода. Алюминиевый прутки подключен к плюсу, а сопло – к минусу источника питания.

Недостатком плазменного генератора является сложность его использования и технологии данного способа получения водорода, с учетом того, что по существу, используется вода при высокой температуре (пар или пароводяная смесь).

Известен электролизёр для получения водорода путём электролиза воды [4]. Устройство электролизера по патенту США на изобретение №7510633 для получения водорода и кислорода, принятая за прототип, включает в себя катод трубчатой формы, анод в виде стержня, мембрану, анодную и катодную полость с электролитом, водородный и кислородный коллектор, насос для электролита. Перед началом работы электролизера, в анодную и катодную полости ячейки, между которыми установлена мембрана, подается раствор электролита. Затем на электроды подается электрическая нагрузка. Электролит в анодной и катодной полости ячейки циркулирует при помощи насоса. Газовые пузыри, выделившиеся на электродах, совместно с электролитом, покидают ячейку через газовые каналы. Далее в кислородной и водородной емкостях газ отделяется от электролита, после чего газ поступает в баллон (либо иную емкость), а электролит собирается в общую емкость и с помощью насоса используется в дальнейшей работе.

Недостатками данного устройства являются сложность конструкции и низкая эксплуатационная надежность, обусловленные наличием подвижных элементов, необходимость использования смеси воды и электролита, повышенные значения рабочего тока и удельного расхода электрической энергии для производства водорода.

В качестве наиболее близкого аналога выбран электролизер [5], включающий корпус, расположенные коаксиально друг другу и соединенные в батарею трубчатые электроды, в каждом из которых анод и катод размещены один в другом, крышку, входные и выходные патрубки, систему контроля и электрического питания, датчик уровня воды и блок питания, характеризуется тем, что в каждом электроде анод выполнен в виде внешней и внутренней труб, соосно расположенных одна в другой, а катод выполнен в виде промежуточной трубы, расположенной между внешней и внутренней трубами анода, на внутренней поверхности внешней трубы анода выполнены канавки переменного сечения, при этом корпус электролизера образован внешними боковыми поверхностями труб анода, размещенными по наружному периметру батареи, нижней электропроводящей платформой и верхней электропроводящей платформой, выполненной с отверстиями для подачи воды и выхода водорода и кислорода, а крышка выполнена с

возможностью образования полости селекции водорода и кислорода, причем блок питания, включающий низковольтный источник постоянного тока и высоковольтный импульсный источник тока, соединен с верхней, нижней и промежуточной электропроводящими платформами и с системой контроля электрического питания.

Недостатками прототипа предложенного устройства являются излишние энергетические затраты, из-за наличия расстояния между электродами (за счет анодной и катодной полостей), следовательно, и рост сопротивления, что увеличивает потребляемую мощность и снижает производительность устройства, а также наличие высоких токов утечки, так как использование в конструкции электролизера общего электролитного коллектора заполненного раствором электролита, снижает производительность в целом всей установки.

Задачей заявляемой конструкции электролизера для получения водорода из воды (водного раствора щелочи), является снижение потребляемой мощности, повышение производительности, а также надежности и безопасности в эксплуатации.

Поставленная техническая задача решается за счет того, что в электролизере для получения водорода из воды включающем ряд последовательно соединенных ячеек, состоящих из катодов трубчатой формы, анодов выполненных в виде трубы, мембраны между катодом и анодом, исключающей смешивание выделившихся газов, анодной и катодной полостей, емкости с щелочным электролитом, устройств для отделения газов от электролита, согласно заявляемой конструкции электролизера для получения водорода и кислорода из воды.

Заявляемая устройства электролизёра для получения водорода из воды включает в себя следующие элементы: металлический корпус 1, в виде цилиндрической трубы круглого сечения, заполненный электролитом-водой и раствором соли, размещённые в нём электроды - анод 3 и катод 4, состоящие из токопроводящих материалов, подключенные к источнику электрического тока, электродатчик для регулирования уровня электролита 2 и трубка выхода газов 5 расположенная с боку электродов. Электроды расположены круглосовмещенно и распределены равномерно по всему периметру ёмкости. При

нагревании электродов увеличивается выделение водорода. Электроды выполнены в виде трубок, расположенными внутри корпуса. Для выхода газов с верхней части боковой стороны корпуса выполнена круглая отверстия, снизу боковой части устройства прикреплено накопитель - газосборник 6. В середине корпуса расположен анод 3, по периметру анода установлен катод 4 с наименьшим расстоянием друг от друга. Электролизёр наполняется водой и раствором соли, затем к устройству подключается электрический ток (6-12В). Выделение водорода в начале процесса наблюдается в небольших количествах, при повышении температуры в электролизёре, соответственно выход водорода увеличивается. В процессе электролиза образуются катионы Na^+ и анионы OH^- . Молекула воды восстанавливается двумя электронами до H_2 , анион OH^- переносится к аноду. Для электролиза характерен режим работы при температуре от 30 до 70°C с водным раствором соли в качестве электролита. Циркуляция электролита происходит частично за счет движения выделяемого при электролизе газа. Для поддержания заданной концентрации электролита в анодных полостях, в емкость с раствором соли электролита подается вода. Выделенный газ-водород отводится из электролизера через трубки 5 для дальнейшего использования.

Электроды, которые состоят из цилиндрических труб выполнены из нержавеющей стали и расположены по схеме труба в трубе. Данная схема позволяет увеличить производительность выделения водорода. При работе электролизёра площадь поверхности анодов и катодов доступна для раствора электролита. Отличительной чертой данного устройства - наибольшая полезная площадь поверхности процесса электролиза и высокий процент выхода водорода.

Эффективность преобразования электрической энергии в энергию водорода составляет 55-65% в зависимости от температуры нагрева электролита.

При сравнительном анализе определено, что стоимость заявленного устройства на 10-15% ниже аналогичных устройств.

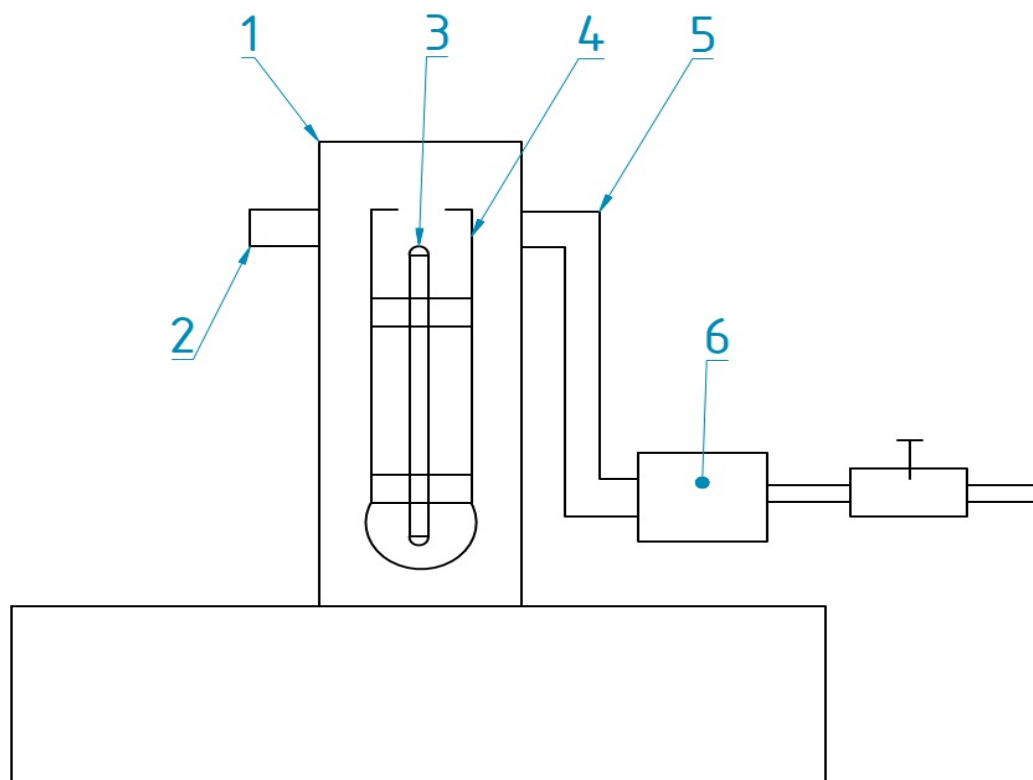
Изобретение может быть использовано в бытовых условиях, а также в удаленных и труднодоступных местах или для демонстрационных целях в учебных заведениях.

Формула изобретения

Устройство для получения водорода путём электролиза воды, состоит из металлического корпуса (электролизёра) в виде цилиндрической трубы круглого сечения, заполненного электролитом - водой и раствором соли, электроды (анод и катод) выполненные в виде трубки, расположенными внутри корпуса круглосовмещенно и равномерно распределёнными по всему периметру ёмкости и состоящими из токопроводящих материалов,

подключенных к источнику электрического тока, трубки для выхода газов, расположенные с боку устройства и газосборник, в верхней части боковой стороны корпуса выполнено круглое отверстие для выхода газов и электродатчик уровня электролита присоединён к боковой части устройства, **отличающееся тем, что** снизу боковой части устройства прикреплён накопитель газа.

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА
МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЛИЗА ВОДЫ**



Фиг.

Компьютерный набор: Газиев М.