



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003116129/15, 30.10.2001

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.10.2001

(30) Конвенционный приоритет:
31.10.2000 IT MI2000A002362

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2004

(45) Опубликовано: 10.05.2006 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 5454925 A, 03.10.1995. US 4370215
A, 25.01.1983. PR 2606794 A, 20.05.1988. US
4767519 A, 30.08.1988. SU 730009 A, 30.10.1983.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 02.06.2003

(86) Заявка РСТ:
EP 01/12537 (30.10.2001)

(87) Публикация РСТ:
WO 02/36857 (10.05.2002)

Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Автор(ы):

ОЛЬДАНИ Дарио (IT),
ПАСКУИНУЧЧИ Антонио (IT),
СКАПИНИ Джованни (IT)

(73) Патентообладатель(и):

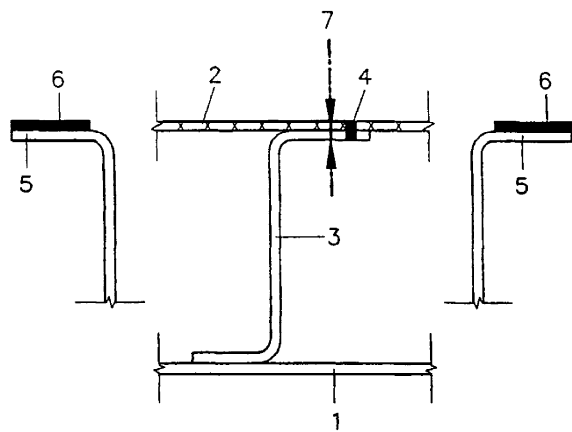
ДЕ НОРА ЭЛЕТТРОДИ С.П.А. (IT)

(54) ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ЯЧЕЙКА С ОБНОВЛЯЕМЫМИ ЭЛЕКТРОДНЫМИ СТРУКТУРАМИ И СПОСОБ ИХ ЗАМЕНЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к электролитическим ячейкам с обновляемыми электродными структурами. Ячейка содержит по меньшей мере одну заднюю стенку, снабженную опорным элементом, выполненным в виде выступов, ограниченных со стороны, противоположной задней стенке, оконечной поверхностью, причем оконечные поверхности выступов располагаются в одной плоскости; и по меньшей мере один электрод, соприкасающийся с оконечными

поверхностями выступов, образуя таким образом контактную поверхность. Указанный электрод прикреплен к оконечным поверхностям выступов только на, по меньшей мере, одном периферийном участке оконечных поверхностей, а остальная часть оконечных поверхностей выступов приведена в контакт с указанным электродом, не будучи скрепленной с ним. Технический эффект - упрощение процедуры замены электродов. 2 н. и 26 з.п. ф-лы, 6 ил.



ФИГ. 1

RU 2276204 C2

RU 2276204 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

C25B 11/03 (2006.01)

C25B 15/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2003116129/15, 30.10.2001

(24) Effective date for property rights: 30.10.2001

(30) Priority:
31.10.2000 IT MI2000A002362

(43) Application published: 10.12.2004

(45) Date of publication: 10.05.2006 Bull. 13

(85) Commencement of national phase: 02.06.2003

(86) PCT application:
EP 01/12537 (30.10.2001)(87) PCT publication:
WO 02/36857 (10.05.2002)

Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor(s):

OL'DANI Dario (IT),
PASKUINUCHi Antonio (IT),
SKAPINI Dzhovanni (IT)

(73) Proprietor(s):

DE NORA EhLETTRODI S.P.A. (IT)

(54) ELECTROLYTIC CELL PROVIDED WITH CHANGEABLE ELECTRODE STRUCTURES AND METHOD FOR CHANGING THEM

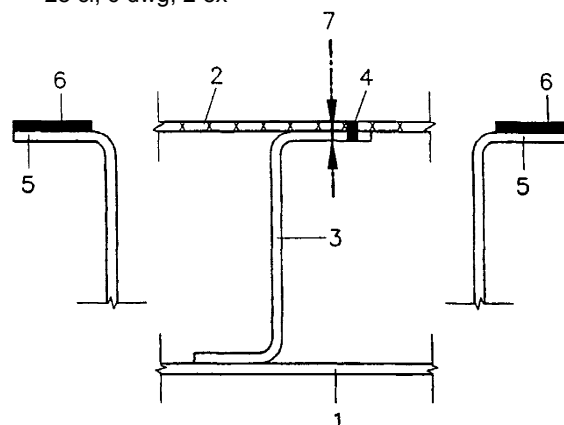
(57) Abstract:

FIELD: electrolytic cells with changeable electrode structures.

SUBSTANCE: cell includes at least one back wall provided with supporting member in the form of protrusions restricted at side opposite to back wall by extremity surfaces. Said extremity surfaces of protrusions are arranged in the same plane. At least one electrode touching end surfaces of protrusions forms contact surface. Said electrode is secured to extremity surfaces of protrusions at least only in one peripheral portion of extremity surfaces. Remaining part of extremity surfaces of protrusions is in contact with said electrode but it is not bound with it.

EFFECT: simplified procedure of changing electrodes.

28 cl, 6 dwg, 2 ex



ФИГ. 1

Настоящее изобретение относится к электролитическим ячейкам с обновляемыми электродными структурами и к способу их замены.

В сфере электрохимии хорошо известно использование плоских электродов, образуемых подложкой, в большинстве случаев перфорированной, с покрытием из одного или нескольких электрокаталитических материалов. Следующее описание будет относиться главным образом к электродным структурам этого типа, как анодным, так и катодным, применяемым в мембранных электролитических ячейках, поскольку они играют особо важную роль в современной промышленной электрохимии; однако специалисту в данной области техники будет очевидно, что это изобретение может быть применено в целом к другим видам электролизеров и электролитических ячеек, оборудованных сходными структурными элементами.

Пример мембранной электролитической ячейки с использованием плоских электродов с электрокаталитическим покрытием проиллюстрирован в патенте США №4767519. Описанная в нем электродная структура содержит электропроводный сердечник, снабженный с обеих сторон выступающей опорной структурой, защищенной от коррозии холоднопрессованными листами, подогнанными к ней и снабженными периферийными герметизирующими фланцами; эти листы на участках, соответствующих выступам указанной опорной структуры, поверхности которых располагаются по существу в одной плоскости, соединены с электродными сетками, снабженными электрокаталитическим покрытием. Выступающая опорная структура может быть получена путем прессования листов, образующих сердечник, или, в случае более обычного варианта реализации, путем крепления электропроводящих прокладок, связанных с самим сердечником, например путем сварки. Известно также, что определенный вид конструкции может быть только с одной стороны металлического сердечника снабжен выступами, поддерживающими единственный электрод с электрокаталитическим покрытием. Это относится, например, к электролизерам, снабженным с противоположной стороны газодиффузионными электродами, как в случае деполяризованного электролиза соляной кислоты, например согласно процедуре, описанной в заявке на патент Великобритании №GB 2010908. Особенно удачная конструкция для осуществления электрохимических процессов этого типа описана в заявке на патент Германии №DE 19850071: в этом случае выполняются ребра из волнистого листа, размещенные таким образом, чтобы образовать каналы для чередующейся циркуляции жидкостей вверх и вниз. Конструкция, описанная в DE 19850071 как полуячейка, может быть, очевидно, применена на противоположной стороне для образования полной двухсторонней конструкции, которая может использоваться в электролитических процессах, не включающих газовых электродов. Конечно, возможно создание многих вариантов указанных вариантов реализации в зависимости от различных сфер применения, для которых предназначены указанные варианты реализации; однако во всех случаях упоминания полуячеек этот термин относится к отдельным анодным или катодным отделениям электролизера, при этом общими элементами являются задняя стенка, опорная структура, выполненная из выступающих элементов, так что по меньшей мере часть оконечного участка каждого выступа располагается на одной и той же плоскости, и электрод или группа электродов, прикрепленных к указанным оконечным поверхностям, лежащим на одной плоскости, например, путем сварки. Электроды обычно снабжены щелями или проемами, обычно состоящими из отверстий; так, например, электроды могут состоять из сеток, перфорированных листов, тянутых листов или наложения или сочетания двух или нескольких из указанных элементов; однако, с другой стороны, электроды могут быть выполнены из цельных листов или из параллельных полос, расположенных, например, на плоскости, или будучи наклоненными относительно общей плоскости, не перекрывая или частично перекрывая друг друга, как в случае т.н. конфигураций "жалюзи" или "венецианских окон". Настоящее изобретение особенно полезно в том случае, когда электроды по меньшей мере частично снабжены каталитическим покрытием, например, электрокаталитическим покрытием, как будет проиллюстрировано в следующем описании; однако оно может быть применено в любом

случае, когда возникает случайная или периодическая потребность в замене хотя бы части указанных электродов.

В применявшихся до сих пор технических решениях, упоминавшихся ранее, проблема замены электродов оказывается достаточно важной и насущной. Например, в случае электродов, выполненных из электропроводной некаталитической подложки, снабженной электрокаталитическим покрытием, указанное покрытие может с течением времени подвергнуться деактивации в связи с потреблением, отделением от подложки, пассивацией самой подложки на участке, соприкасающемся с электрокаталитическим покрытием, или по другим причинам. Например, в случае электролиза хлорида натрия оба электрода, т.е. катод и анод, предпочтительно выполнены из неблагородных и некаталитических электропроводных металлов, с покрытием из электрокаталитической пленки, содержащей благородные металлы. Так, например, в случае анода подложка может быть выполнена из вентильного металла, например титана, а покрытие обычно выполнено из электрокаталитической пленки, предназначенной для выделения хлора, например благородных металлов и их оксидов. Срок службы таких покрытий составляет обычно порядка нескольких лет, после которых возникает необходимость в замене электрода или реактивации подложки. Кроме того, в последнем случае возникает необходимость отделения электрода от структуры ячейки; процедура реактивации (регенерации катализатора) на практике предполагает наличие операций радикальной очистки подложки, напыления предшественника катализатора и высокотемпературной термообработки, которые не могут быть выполнены на месте. В некоторых случаях, как это имеет место с никелевыми катодами с покрытием из никеля и оксида рутения, реактивация может осуществляться посредством гальванического процесса; очевидно, что и в этом случае обязательным является отделение электрода от структуры ячейки. Процедура отделения может осуществляться разными способами; например, в случае электродов, имеющих форму тонкой сетки, последнюю можно оторвать от опорной структуры, к которой она была ранее приварена. Такое решение едва ли можно было бы рекомендовать, поскольку оно влечет за собой риск серьезного повреждения выступов опорной структуры в виде удаления их части или деформации их профиля. Кроме того, при отрыве электрода часть подложки электрода или сварочного материала обязательно остается приставшей к выступам, что ведет к утере плоскостности, вызывающей серьезные проблемы при последующем нанесении замещающей электродной структуры, если только не выполнять дорогостоящие и едва ли практически оправданные операции очистки и восстановления структуры ячейки.

Более широкое распространение, в особенности в применении к крупным и тяжелым конструкциям, находит способ, заключающийся в резании электрода в соответствии с участками, прилегающими к каждому выступу опорной структуры. При этом части деактивированного электрода, обычно в форме полос, остаются приваренными или иным образом прикрепленными к выступам. Замещающую электродную структуру наносят затем на указанные остаточные части электрода, а не непосредственно на ребра. Очевидно, что при этом после каждой последующей реактивации расстояние между активной поверхностью электрода и его задней стенкой непрерывно возрастает на величину, соответствующую толщине электрода. В качестве логического следствия при каждой последующей реактивации возникает необходимость замены соответствующей периферийной уплотнительной прокладки; очевидно, что для того, чтобы обеспечить получение наилучших рабочих характеристик, конструкция ячейки требует, чтобы наружная плоскость электрода находилась на четко заданном уровне относительно плоскости периферийных прокладок. Замена прокладок связана с рядом неудобств, возникающих в дополнение к самой стоимости материала; на практике необходимо иметь шаблоны или формы различной толщины, причем каждая из них имеет значительную стоимость. Кроме того, увеличение толщины прокладок предполагает увеличение ползучести при сжатии; это особенно неудобно, например, в случае использования полимерных мембранных электролизеров, поскольку повышение ползучести вызывает увеличение напряжений в

мембране, размещенной между этими прокладками и, следовательно, повышение риска разрушения.

Резюме различных процедур, применяемых согласно существующему уровню техники для замены сетчатых электродов в мембранных электролизерах, снабженных выступами, такими как ребра, проиллюстрировано в патенте США 5454925. Согласно описанному в нем и показанному на соответствующей фиг.1 варианту реализации, деактивированную сетку вырезают различным образом, оставляя остаточную полосу, к которой приваривают новую активированную сетку. Это является, иными словами, конкретным вариантом реализации описанного выше технического решения, на которое оказывает отрицательное влияние возрастание расстояния между задней стенкой ячейки и плоскостью электрода при каждой последующей реактивации. Следует отметить, что в случае мембранного электролизера в течение срока службы ячейки должны быть осуществлены различные циклы реактивации, с присущим им изменением расстояния между задней стенкой и плоскостью электрода и, соответственно, толщины соответствующих периферийных прокладок. Согласно альтернативному варианту реализации сетку вырезают полностью вместе с частью выступа, к которому она прикреплена; затем, как показано в последовательности на фигурах 2, 3 и 4 цитированного документа, накладывается уголковый элемент, выполненный из предварительно собранной металлической полосы, к которой под прямым углом приварена сетка, или же сетка или перфорированный лист изогнут под прямым углом. Сменный электрод приваривают затем к уголковому элементу. Достаточно очевидно, что такой вариант реализации не решает ни проблему увеличения расстояния между задней стенкой и плоскостью электрода, ни проблему резания сетки. Он обладает также дополнительными недостатками: в уголовом элементе, подобном показанному на фигурах, трудно получить с нужным допуском угол в 90° между поверхностью, упирающейся в выступ, и поверхностью, служащей опорой для электрода; в случае предварительно собранного элемента, полученного путем приваривания сетки к металлической полосе, выполнение процедуры сварки с необходимыми допусками очевидно оказывается очень сложным. В случае сетки или изогнутого листа полученный элемент оказывается недостаточно жестким, чтобы обеспечивать постоянное сохранение превосходного ортогонального изгиба. Кроме того, даже более важным аспектом является сложность выполнения сварного шва, соединяющего уголковый элемент с остаточными частями выступа, поскольку он должен быть по существу непрерывным по всей поверхности выступа, чтобы обеспечить достаточную электропроводность. Еще более неудачным и проблематическим выглядит вариант реализации, показанный на фиг.5 цитированного документа, когда сборка уголкового элемента осуществляется таким образом, что он не использует в качестве направляющей уже существующий угол на выступе, который полностью удаляется при отделении деактивированного электрода. Таким образом, приваривание уголкового элемента к выступу оказывается даже еще более трудным, поскольку в дополнение к упомянутым выше проблемам необходимо учитывать проблему поддержания с очень жесткими допусками параллельности между главными осями выступов и главными осями уголковых элементов. Иными словами, удаление связующего элемента, представленного остаточной частью выступа на плоскости электрода, подразумевает, что параллельность между задней стенкой ячейки и плоскостью электрода может отклоняться в двух направлениях: вдоль главной оси выступов, упомянутой выше, и перпендикулярно указанной оси, когда не обеспечивается ортогональность двух основных плоскостей уголкового элемента. В обоих случаях наиболее очевидным последствием такого отклонения является опасность сжатия мембраны вплоть до возможной перфорации с одной стороны и образования слишком большого зазора между мембраной и электродом с другой стороны.

В качестве последнего замечания следует отметить, что процедуры замены электродов, проиллюстрированные в патенте США 5454925, могут быть применены только в тех случаях, когда выступы опорной структуры состоят из взаимно разделенных прокладок, в то время как никоим образом не упоминаются конструкции ячеек, в которых выступы

выполнены из непрерывных профилей, полученных, например, путем прямой формовки электропроводящего сердечника, или из каналов, образуемых волнистым листом, как описано в DE 19850071.

5 Целью настоящего изобретения является предложение конструкции электрохимической ячейки с обновляемыми электродными структурами, позволяющей устранить недостатки, присущие известным в данной области техники техническим решениям. В частности, целью
настоящего изобретения является предложение электролитической ячейки, содержащей по
10 меньшей мере одну обновляемую электродную структуру, состоящую из задней стенки, снабженной системой выступов, по меньшей мере часть оконечных поверхностей которых
располагается в общей плоскости, и из электрода или системы электродов, приведенных,
15 непосредственно или с помощью промежуточных элементов, в соприкосновение с указанными оконечными поверхностями, расположенными в общей плоскости, отличающейся тем, что указанный электрод или по меньшей мере часть электродов из
указанной системы электродов является съемной и может заменяться один или несколько
раз по существу такими же электродами при сохранении первоначального расстояния от
задней стенки.

Согласно другому аспекту целью настоящего изобретения является предложение
способа замены электродов внутри электролитической ячейки, который заключается в
полном удалении отработанных электродов и наложении (введении) новых электродов,
20 отличающегося простым резанием (вырезанием) структуры с удалением отработанных электродов и привариванием новых электродов на первоначальную контактную
поверхность.

Согласно еще одному аспекту целью настоящего изобретения является предложение
способа замены электродов электролитической ячейки, который заключается в полном
25 удалении отработанных электродов и установке новых электродов и который может быть применен к ячейкам любой конструкции, снабженным выступами, подходящими для
поддержания постоянного расстояния между задней стенкой и электродами, причем
указанные выступы образуются взаимно разделенными деталями или имеющим
подходящую форму непрерывным профилем.

30 Согласно еще одному аспекту целью настоящего изобретения является предложение
способа замены электродов электролитической ячейки без необходимости заменять какую-либо периферийную прокладку или с заменой периферийных прокладок без изменения их
толщины.

Согласно еще одному аспекту целью настоящего изобретения является предложение
35 способа замены электродов электролитической ячейки без необходимости резания или повреждения каким-либо иным образом снятых электродов.

Изобретение заключается в электролитической ячейке (электролизере), содержащей по
меньшей мере одну обновляемую электродную структуру, состоящую из задней стенки,
снабженной по меньшей степени одной системой выступов, ограниченных со стороны,
40 противоположной задней стенке, оконечными поверхностями, расположенными в одной
плоскости, и одним электродом или одной системой электродов, соприкасающихся с
указанными оконечными поверхностями, расположенными в одной плоскости, образуя
таким образом множество контактных поверхностей, отличающейся тем, что часть каждой
из указанных контактных поверхностей свободна от связей, и электрод или система
45 электродов прикреплены к указанным оконечным поверхностям выступов, например,
посредством сварки, только по периферийным участкам указанных оконечных
поверхностей.

Согласно другому аспекту настоящее изобретение заключается в способе замены
электрода или системы электродов заменяющим электродом или системой заменяющих
50 электродов в электролитической ячейке, содержащей по меньшей мере один отсек,
состоящий из задней стенки, снабженной по меньшей мере одной системой выступов,
ограниченных со стороны, противоположной задней стенке, оконечными поверхностями,
расположенными в одной плоскости, причем указанные предназначенные для замены

электроды соприкасаются с указанными оконечными поверхностями, расположенными в одной плоскости, образуя таким образом контактную поверхность, причем по меньшей мере часть каждой из указанных поверхностей свободна от связей, и указанные предназначенные для замены электроды прикреплены к указанным оконечным

5 поверхностям выступов, например, посредством сварки, только по периферийным участкам указанных оконечных поверхностей, отличающемся тем, что он содержит следующие операции:

отрезание части оконечных поверхностей выступов таким образом, чтобы удалить части, прикрепленные к указанным предназначенным для замены электродам, избегая при этом

10 удаления значительной части оконечной поверхности, свободной от связей, и помещение (наложение) указанных заменяющих электродов на ту часть оконечной поверхности выступа, которая не была удалена при предшествующем резании, крепление указанных заменяющих электродов к указанной остаточной оконечной поверхности, предпочтительно в периферийной части указанной остаточной оконечной поверхности.

15 Эти и другие аспекты изобретения проиллюстрированы в следующих примерах, которые не предназначены, однако, ограничивать каким-либо образом его объем, который определяется только прилагаемой формулой изобретения.

На фиг.1 показан вид сбоку первого варианта реализации электролитической ячейки, являющейся предметом изобретения;

20 на фиг.2 и 3 показаны последовательные операции способа замены электродов электролитической ячейки согласно первому варианту реализации настоящего изобретения; в частности, на фиг.2 показано отделение отработанной электродной структуры, а на фиг.3 показана установка заменяющего электрода согласно настоящему изобретению;

25 на фиг.4 показан вид сбоку второго варианта реализации электролитической ячейки, являющейся предметом изобретения;

на фиг.5 и 6 показаны последовательные операции способа замены электродов электролитической ячейки согласно второму варианту реализации настоящего изобретения; в частности, на фиг.5 показано отделение отработанной электродной

30 структуры, а на фиг.6 показана установка заменяющего электрода согласно настоящему изобретению.

Пример 1

Первый вариант реализации электролитической ячейки, являющейся предметом настоящего изобретения, показан на фиг.1; в обновляемой электродной структуре, ограниченной задней стенкой (1), плоский электрод (2) закреплен на заданном

35 расстоянии посредством по меньшей мере одного выступа (3), состоящего из распорки, прикрепленной к задней стенке и образующей повторяющийся опорный элемент. Электрод прикреплен к распорке посредством связи (4), например сварного шва, пересекающего контактную поверхность между электродом и оконечной поверхностью распорки, т.е.

40 поверхность распорки, противоположную задней стенке. Как показано на фигурах, указанная связь размещается на периферийном участке указанной оконечной поверхности; остальная часть оконечной поверхности распорки соприкасается с электродом, совсем не будучи скреплена с последним, а просто упираясь в него. На фиг.1 показан также периферийный фланец (5) ячейки, снабженный периферийной прокладкой (6). В наиболее

45 общем случае фланец и задняя стенка являются частями единого конструкционного элемента, имеющего форму лотка или чаши; в других вариантах реализации фланец и задняя стенка могут не объединяться в единый элемент и в них могут быть вставлены другие промежуточные элементы. Наружная поверхность электрода, т.е. та, которая не соприкасается с распоркой, предпочтительно располагается на определенном и

50 предварительно заданном уровне относительно наружной поверхности периферийной прокладки. В еще одном предпочтительном варианте реализации наружная поверхность электрода располагается на определенном уровне также относительно фланца, так, чтобы в результате определять или задавать толщину прокладки, как и в предшествующем

описании. Согласно способу замены электродов, являющемуся предметом настоящего изобретения, в то время, когда возникает необходимость замены электрода (2), например, в связи с деактивацией каталитического покрытия или по другим причинам, предполагающим его замену, распорку (3) обрезают по линии (7), обеспечивая, таким образом, возможность удаления электрода. Резание может быть выполнено снаружи, например с помощью лазерного луча, путем одновременного резания электрода в соответствии с продолжением линии (7). Ситуация, которая возникает после удаления электрода, показана на фиг.2.

На фиг.3 показано крепление заменяющего электрода (2') к остатку оконечной поверхности распорки посредством связи (4'), например сварного шва, предпочтительно выполняемого на периферийном участке оконечной поверхности распорки, оставляя значительную часть контактной поверхности между электродом и распоркой, свободной от связей; как можно видеть, в этом случае с помощью описанного способа обеспечивается выполнение последующих замен при постепенном удалении небольших частей оконечной поверхности распорки. Очевидно, что чем больше оконечная поверхность распорки, тем большим оказывается возможное количество замен.

На фиг.1, 2 и 3 показана распорка определенной формы, профиль которой может быть обозначен как Z; очевидно, что эта форма является всего лишь одной из тех форм, которые допускают практическое использование данного варианта реализации изобретения, причем аналогичным образом можно использовать распорки, профиль которых имеет форму Т, С или перевернутого Н и т.п.

Поскольку в некоторых случаях оконечная поверхность распорки может быть довольно большой, обычно желательно снабжать ее щелями или проемами, такими как отверстия или каналы, в особенности в тех случаях, когда электроды также являются перфорированными, например имея форму сеток, перфорированных листов, тянутых металлических листов. Таким образом, большая площадь контактной поверхности между распоркой и электродом не оказывает отрицательного воздействия на динамику потоков в электролитической ячейке и, в случае мембранных ячеек, избегает локального засорения мембраны и, таким образом, возникновения опасных градиентов концентрации и тока, что часто бывает причиной местного повреждения мембраны.

Пример 2

Второй вариант реализации электролитической ячейки, являющейся предметом настоящего изобретения, показан на фиг.4; в обновляемой электродной структуре, ограниченной задней стенкой (1), плоский электрод (2) закреплен на заданном расстоянии посредством выступа (3), образующего повторяющийся опорный элемент. Выступ (3) выполнен из двух отдельных элементов: первый, прикрепленный к задней стенке, выполнен из тянутого элемента (8), например волнистого листа, который может образовывать систему каналов для циркуляции жидкостей согласно описанию изобретения в DE 19850071. С другой стороны, тянутому элементу (8) может быть придана различная геометрическая форма согласно различным процедурам, применяемым до сих пор в данной области техники, например, путем холодного прессования листа. Второй элемент, прикрепленный к выступающей части тянутого элемента (8), например методом сварки, является плоским элементом (9), образующим контактную поверхность выступа. Указанный плоский контактный элемент (9) предпочтительно снабжен щелями или проемами, например, он бывает перфорирован или имеет прорезы для того, чтобы избежать как явления засорения в случае мембранных ячеек, так и нарушений динамики потоков в ячейке согласно предшествующему описанию.

Электрод прикреплен к каждому выступу посредством связи (4), например сварного шва, пересекающего контактную поверхность между электродом и оконечной поверхностью выступа, т.е. контактную поверхность между электродом и плоским контактным элементом (9). Как показано на фигуре, указанная связь размещается на периферийном участке указанной оконечной поверхности; остальная часть плоского контактного элемента (9) соприкасается (находится в контакте) с электродом, совсем не будучи скреплена с

последним, а просто упираясь в него. На фиг.4 показан также периферийный фланец (5) ячейки, снабженный периферийной прокладкой (6). И здесь в большинстве случаев фланец и задняя стенка составляют отдельные части цельного конструкционного элемента, который может иметь форму лотка или чаши; в других вариантах реализации фланец и задняя стенка также могут не объединяться в единый элемент и в них могут быть вставлены другие промежуточные элементы. Наружная поверхность электрода, т.е. та, которая не соприкасается с выступом, предпочтительно располагается на постоянном и предварительно заданном уровне относительно наружной поверхности периферийной прокладки. В предпочтительном варианте реализации наружная поверхность электрода располагается на постоянном уровне также относительно фланца так, чтобы в результате определять или задавать толщину прокладки, как и в предшествующем описании. Согласно способу замены электродов, являющемуся предметом настоящего изобретения, в то время, когда возникает необходимость замены электрода (2), например, в связи с деактивацией каталитического покрытия или по другим причинам, предполагающим его замену, выступ (3) обрезают по линии (7), обеспечивая, таким образом, возможность удаления электрода. Резание может быть выполнено снаружи, например с помощью лазерного луча, путем одновременного резания электрода в соответствии с продолжением линии (7). Ситуация, которая возникает после удаления электрода, показана на фиг.5.

На фиг.6 показано крепление заменяющего электрода (2') к остатку плоского контактного элемента (9), совпадающего с оконечной поверхностью выступа, посредством связи (4'), например, сварного шва, предпочтительно выполняемого на периферийном участке оконечной поверхности плоского контактного элемента, оставляя значительную часть контактной поверхности между электродом и плоским контактным элементом свободной от связей; как можно видеть, в этом случае с помощью описанного способа обеспечивается выполнение последующих замен путем постепенного удаления небольших частей оконечной поверхности плоского контактного элемента. Очевидно, что чем больше оконечная поверхность плоского контактного элемента, тем большим оказывается возможное количество замен.

Формула изобретения

1. Электролитическая ячейка, которая содержит по меньшей мере одну обновляемую электродную структуру, включающую в себя

по меньшей мере одну заднюю стенку, снабженную опорным элементом, выполненным в виде выступов, ограниченных со стороны, противоположной задней стенке, оконечной поверхностью, причем оконечные поверхности выступов располагаются в одной плоскости;

по меньшей мере один электрод, соприкасающийся с оконечными поверхностями выступов, образуя таким образом контактную поверхность;

отличающаяся тем, что указанный по меньшей мере один электрод прикреплен к оконечной(ым) поверхности(ям) выступа(ов) только на по меньшей мере одном периферийном участке оконечной(ых) поверхности(ей), а остальная часть оконечной(ых) поверхности(ей) выступа(ов) приведена в контакт с указанным электродом, не будучи скрепленной с ним.

2. Ячейка по п.1, отличающаяся тем, что указанный по меньшей мере один электрод прикреплен к оконечной(ым) поверхности(ям) выступа(ов) с помощью сварки.

3. Ячейка по п.2, отличающаяся тем, что указанный по меньшей мере один электрод снабжен щелями или проемами.

4. Ячейка по п.3, отличающаяся тем, что указанный по меньшей мере один электрод содержит сочетание или взаимное наложение по меньшей мере одного элемента, выбранного из группы, включающей в себя сетки, тянутые листы и перфорированные листы.

5. Ячейка по п.2, отличающийся тем, что указанный по меньшей мере один электрод содержит сочетания в общем параллельных полос.

6. Ячейка по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что указанный по меньшей мере один

электрод снабжен электрокаталитическим покрытием.

7. Ячейка по п.6, отличающаяся тем, что указанный по меньшей мере один электрод является анодом.

8. Ячейка по п.7, отличающаяся тем, что анод содержит титановую подложку с покрытием из пленки, содержащей благородные металлы и их оксиды.

9. Ячейка по п.6, отличающаяся тем, что указанный по меньшей мере один электрод является катодом.

10. Ячейка по п.9, отличающаяся тем, что катод содержит никелевую подложку.

11. Ячейка по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что выступы являются отделенными друг от друга распорками, прикрепленными к задней стенке.

12. Ячейка по п.11, отличающаяся тем, что оконечная поверхность распорок снабжена отверстиями, каналами или проемами любого типа.

13. Ячейка по п.11, отличающаяся тем, что распорки имеют профиль, в общем имеющий Z, C, T или H-образную форму.

14. Ячейка по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что опорный элемент выполнен из последовательности выступов, которые включают в себя по меньшей мере один тянутый элемент и по меньшей мере один плоский контактный элемент, прикрепленный к поверхности тянутого элемента, противоположной задней стенке.

15. Ячейка по п.14, отличающаяся тем, что тянутый элемент является волнистым листом.

16. Ячейка по п.15, отличающаяся тем, что волнистый лист образует систему каналов для циркуляции жидкостей.

17. Ячейка по п.14, отличающаяся тем, что плоский контактный элемент является перфорированным, или щелевым элементом, или элементом, иным образом снабженным щелями или проемами.

18. Ячейка по п.17, отличающаяся тем, что плоский контактный элемент выбран из группы, включающей в себя сетки, тянутые листы и перфорированные листы.

19. Ячейка по п.14, отличающаяся тем, что плоский контактный элемент прикреплен к поверхности тянутого элемента с помощью сварки.

20. Способ замены электрода в ячейке по любому из пп.1-5 заменяющим электродом, включающий в себя удаление подлежащего замене электрода путем отрезания части оконечной поверхности выступов, отличающийся тем, что отрезание ведет к удалению периферийного участка оконечной поверхности выступа(ов), прикрепленного(ых) к указанному электроду, при этом остальная часть оконечной поверхности, находящейся в контакте с указанным электродом, но не скрепленной с ним, удалению не подлежит.

21. Способ по п.20, отличающийся тем, что отрезание оконечной поверхности выступа(ов) осуществляют одновременно с отрезанием подлежащего замене электрода.

22. Способ по п.20, отличающийся тем, что отрезание осуществляют посредством лазерного луча.

23. Способ по п.20, который включает в себя наложение заменяющего электрода на остальную часть оконечной поверхности выступа(ов) после удаления подлежащего замене электрода.

24. Способ по п.23, отличающийся тем, что расстояние заменяющего электрода от задней стенки по существу не изменяют по сравнению с первоначальным расстоянием удаленного электрода от задней стенки.

25. Способ по п.23, отличающийся тем, что наложение заменяющего электрода осуществляют путем крепления заменяющего электрода к остальной оконечной поверхности по меньшей мере одного выступа только на по меньшей мере одном периферийном участке оконечной поверхности.

26. Способ по п.25, отличающийся тем, что крепление заменяющего электрода к остаточной оконечной поверхности включает в себя сварку.

27. Способ по п.20, отличающийся тем, что выступы являются отделенными друг от друга распорками, прикрепленными к задней стенке.

28. Способ по п.20, отличающийся тем, что выступы включают в себя по меньшей мере один тянутый элемент и по меньшей мере один плоский контактный элемент.

5

10

15

20

25

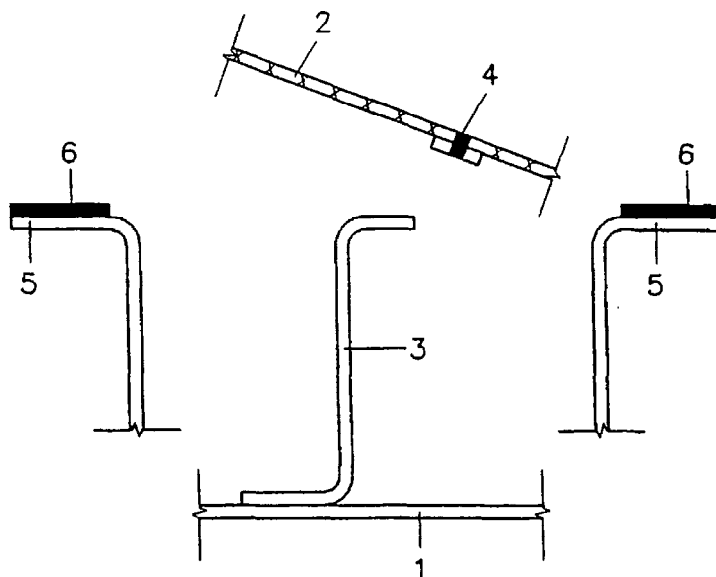
30

35

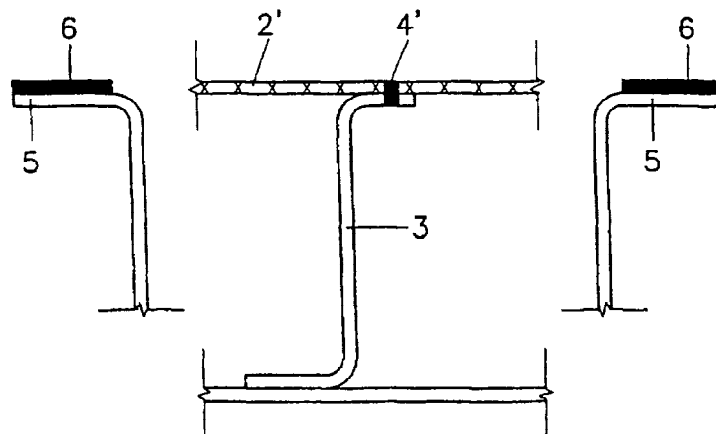
40

45

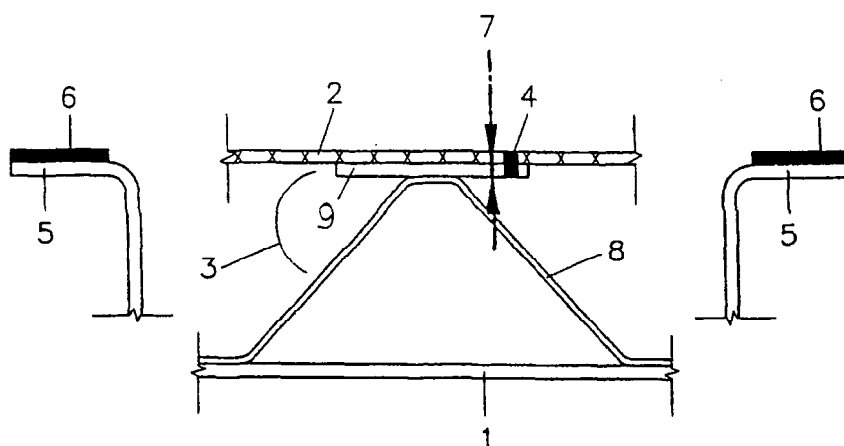
50



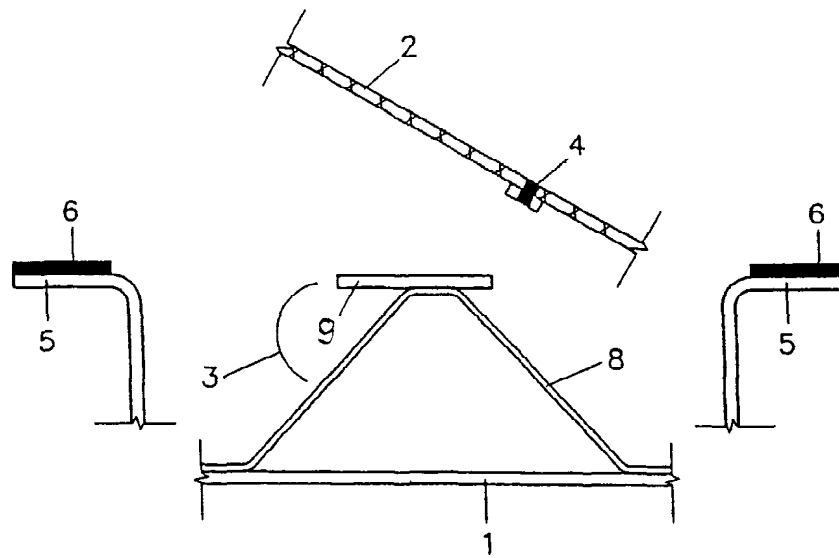
ФИГ. 2



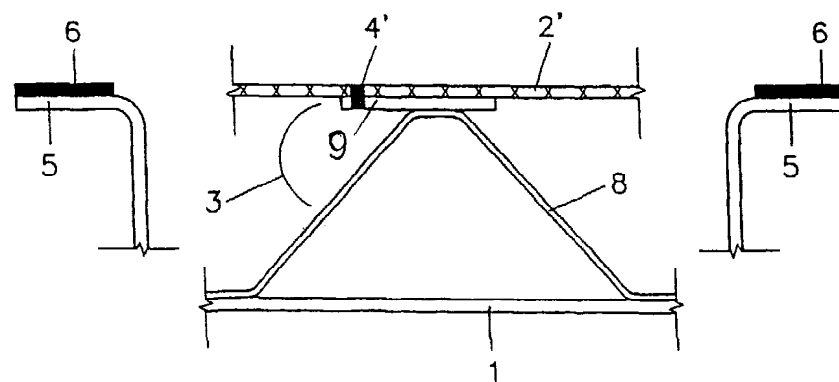
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6