

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036201**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.10.14

(51) Int. Cl. **C02F 1/461** (2006.01)
C25B 9/20 (2006.01)

(21) Номер заявки
201891269

(22) Дата подачи заявки
2016.12.21

(54) **ЭЛЕКТРОДНЫЙ МОДУЛЬ, ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЕАКТОР И УСТРОЙСТВО
ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДЫ**

(31) **20155991**

(56) US-A1-2004251199
US-A1-2014042019
US-A-1501692
US-A-3977951

(32) **2015.12.22**

(33) **FI**

(43) **2018.12.28**

(86) **PCT/FI2016/050905**

(87) **WO 2017/109285 2017.06.29**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ОУТОТЕК (ФИНЛЭНД) ОЙ (FI)

(72) Изобретатель:
**Мартикайнен Мика, Карху Микко,
Луукконен Матти, Исомяки Нико,
Ван Дер Меер Туомас (FI)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнагьев
А.В. (RU)**

(57) Предложен электродный модуль (1), включающий электродные пластины (2), отделенные друг от друга сепараторами (3); опорные элементы (4), каждый из которых проходит через каждую электродную пластину (2) и по меньшей мере один сепаратор (3) между двумя соседними электродными пластинами (2), для разъёмного соединения указанных электродных пластин (2) друг с другом, и каждая электродная пластина (2) содержит пластинчатую часть (5). Каждая электродная пластина (2) включает одно крепежное и контактное ушко (6), предназначенное для закрепления каждой электродной пластины (2) в электрохимическом реакторе (9) на первой токоведущей шине (7) или на второй токоведущей шине (8) для обеспечения электрического контакта каждой электродной пластины (2) электродного модуля (1) с первой токоведущей шиной (7) или второй токоведущей шиной (8) для подачи электрического тока между одной из первой (7) или второй (8) токоведущих шин и каждой электродной пластиной (2) электродного модуля (1).

B1

036201

036201

B1

Данное изобретение относится к электродному модулю, как он определен в ограничительной части независимого п.1 формулы изобретения.

Также данное изобретение относится к электрохимическому реактору и к устройству для обработки воды, включающим по меньшей мере один электродный модуль.

В GB 2449724 представлена электрокоагуляционная ячейка с чередующимися электродами.

Целью данного изобретения является обеспечение электродного модуля, обеспечивающего возможность гибкой замены электродных пластин и гибкого использования в электродном модуле электродных пластин из различных материалов для оптимизации его рабочих характеристик.

Электродный модуль характеризуется признаками, указанными в независимом п.1.

Предпочтительные воплощения электродного модуля определены в зависимых пп.2-19.

Электрохимический реактор, соответственно, характеризуется признаками, указанными в п.20.

Устройство для обработки воды, соответственно, о характеризуется признаками, указанными в п.21.

Список чертежей

Далее данное изобретение описано более подробно со ссылкой на чертежи, где на фиг. 1 показано одно из воплощений электродного модуля по данному изобретению; на фиг. 2 - электродный модуль, показанный на фиг. 1, со стороны первой поверхности; на фиг. 3 - электродный модуль, показанный на фиг. 1, со стороны первой боковой поверхности; на фиг. 4 - электродный модуль, показанный на фиг. 1, с пространственным разнесением деталей; на фиг. 5 - разделительная рамка электродного модуля, показанного на фиг. 1; на фиг. 6 - разделительная рамка электродного модуля, показанного на фиг. 1; на фиг. 7 - электродная пластина электродного модуля, показанного на фиг. 1, со стороны первой поверхности электродной пластины; на фиг. 8 - электродная пластина электродного модуля, показанного на фиг. 1, со стороны второй поверхности электродной пластины; на фиг. 9-11 - первая деталь опорного элемента электродного модуля, показанного на фиг. 1; на фиг. 12-14 - вторая деталь опорного элемента электродного модуля, показанного на фиг. 1; на фиг. 15 - электрохимический реактор; на фиг. 16 - показанный на фиг. 15 электрохимический реактор под другим углом; на фиг. 17 - показанный на фиг. 15 электрохимический реактор под другим углом; на фиг. 18 - электрохимический реактор, показанный на фиг. 15, в разрезе по линии А-А на фиг. 16; на фиг. 19 - вид сверху электрохимического реактора, показанного на фиг. 15, в состоянии, когда крышка удалена; на фиг. 20 - электрохимический реактор, показанный на фиг. 15, в разрезе по линии В-В на фиг. 17.

Подробное описание изобретения

Данное изобретение относится к электродному модулю 1, включающему электродные пластины 2, отделенные друг от друга посредством сепараторов 3 и попеременно образующие в электродном модуле 1 анод и катод при эксплуатации электродного модуля 1.

Электродный модуль 1 включает опорные элементы 4, каждый из которых проходит через каждую электродную пластину 2, например через отверстия 42, выполненные в каждой электродной пластине 2 и по меньшей мере в одном сепараторе 3 между двумя соседними электродными пластинами 2, для разъёмного соединения указанных электродных пластин 2 друг с другом.

Каждая электродная пластина 2 включает пластинчатую часть 5.

Каждая электродная пластина 2 включает одно крепежное и контактное ушко 6, предназначенное для закрепления каждой электродной пластины 2 электродного модуля 1 в электрохимическом реакторе (ЭХ-реактор) 9 на одной из первой 7 и второй 8 токоведущих шин с целью обеспечения электрического контакта каждой электродной пластины 2 электродного модуля 1 с одной из первой 7 и второй 8 токоведущих шин для подачи электрического тока между одной из первой 7 и второй 8 токоведущих шин и каждой электродной пластиной 2 электродного модуля 1.

Первая токоведущая шина 7 может быть заземлена или соединена с источником электроэнергии (не показан на чертежах). Вторая токоведущая шина 8 может быть заземлена или соединена с источником электроэнергии (не показан на чертежах), однако так, чтобы между первой токоведущей шиной 7 и второй токоведущей шиной 8 создавалась разность электрических потенциалов.

Электродный модуль 1 включает электродные пластины 2, т.е. по меньшей мере две электродные пластины 2. Например, электродный модуль 1 может содержать от 4 до 11 электродных пластин 2, предпочтительно от 5 до 11 электродных пластин 2, более предпочтительно от 6 до 10 электродных пластин 2, еще более предпочтительно от 7 до 9 электродных пластин 2, например 8 электродных пластин 2.

В электродном модуле 1 крепежное и контактное ушко 6 каждой второй электродной пластины 2 проходит, предпочтительно, но не обязательно, в первом направлении, противоположном второму направлению, в котором проходят остальные крепежные и контактные ушки 6.

В электродном модуле 1 по меньшей мере две электродных пластины 2, предпочтительно, но не обязательно, имеют идентичные внешние размеры. В качестве альтернативы все электродные пластины 2 в электродном модуле 1 могут иметь индивидуальные внешние размеры, т.е. каждая электродная пла-

стина 2 в электродном модуле 1 может иметь внешние размеры, отличные от внешних размеров других электродных пластин 2 в электродном модуле. В качестве альтернативы все электродные пластины 2 в электродном модуле 1 могут иметь идентичные внешние размеры.

Толщина А каждой электродной пластины 2 в электродном модуле 1 составляет предпочтительно, но не обязательно от 2 до 20 мм, предпочтительно от 3 до 10 мм, более предпочтительно от 5 до 7 мм, еще более предпочтительно примерно 6 мм.

На крепежное и контактное ушко 6 по меньшей мере одной электродной пластины 2 в электродном модуле 1 может быть нанесено покрытие, включающее по меньшей мере один металл из никеля, золота, серебра и меди, для улучшения контакта между указанной по меньшей мере одной электродной пластиной 2 и первой 7 или второй 8 токоведущими шинами.

Указанное крепежное и контактное ушко 6 предпочтительно, но не обязательно, выполнено как единое целое с пластинчатой частью 5 электродной пластины 2.

Указанное крепежное и контактное ушко 6 предпочтительно, но не обязательно, представляет собой неотъемлемую часть электродной пластины 2.

Каждая электродная пластина 2 включает, предпочтительно, но не обязательно, первую сторону 10 и вторую сторону 11, которая параллельна первой стороне 10; нижнюю кромку 12, первую боковую кромку 13 и вторую боковую кромку 14, которая параллельна первой боковой кромке, а также верхнюю кромку 15. Крепежное и контактное ушко 6 предпочтительно, но не обязательно проходит от угла между первой боковой кромкой 13 и верхней кромкой 15 за пределы первой боковой кромки 13 и верхней кромки 15.

Каждая электродная пластина 2 дополнительно включает предпочтительно, но не обязательно крепежное ушко 16, предназначенное для закрепления каждой электродной пластины 2 электродного модуля 1 в электрохимическом реакторе 9 без электрического соединения крепежного ушка 16 с одной из первой 7 и второй 8 токоведущих шин в электрохимическом реакторе 9. Крепежное и контактное ушко 6 предпочтительно, но не обязательно проходит от угла (не обозначенного номером) между второй боковой кромкой 14 и верхней кромкой 15, за пределы первой боковой кромки 14 и верхней кромки 15. Размер крепежного ушка 16 предпочтительно, но не обязательно меньше, чем размер крепежного и контактного ушка 6, чтобы обеспечить возможность закрепления каждой электродной пластины 2 электродного модуля 1 в электрохимическом реакторе 9 посредством крепежных ушек 16 без электрического контакта между крепежными ушками 16 и одной из первой 7 и второй 8 токоведущих шин. Указанное крепежное ушко 16 предпочтительно, но не обязательно выполнено как единое целое с пластинчатой частью 5 электродной пластины 2.

Каждая электродная пластина 2 дополнительно включает предпочтительно, но не обязательно по меньшей мере один подъемный элемент 17, такой как крюк или петля, отходящий от верхней кромки 15 электродной пластины 2. Указанный по меньшей мере один крюк 17 предпочтительно, но не обязательно выполнен как единое целое с пластинчатой частью 5 электродной пластины 2. Такие крюки 17 облегчают перемещение электродного модуля 1 в электрохимический реактор 9 и из него.

Указанные электродные пластины 2 электродного модуля 1 предпочтительно, но не обязательно электрически изолированы друг от друга в электродном модуле 1. Однако возможен электрический контакт между указанными электродными пластинами 2 электродного модуля 1 по текучей среде, например, по жидкости, такой как вода, окружающая электродный модуль 1 при эксплуатации электродного модуля 1 в электрохимическом реакторе 9.

Сепараторы 3 предпочтительно, но не обязательно выполнены из электроизоляционного материала, например из полимера, чтобы предотвратить электрический контакт между электродными пластинами 2 электродного модуля 1, т.е. чтобы предотвратить электрический контакт между электродными пластинами 2 в электродном модуле 1.

Электродный модуль 1 предпочтительно, но не обязательно имеет первую поверхность 18 и вторую поверхность 19 на противоположной стороне электродного модуля 1 относительно первой поверхности 18. Электродный модуль 1 предпочтительно, но не обязательно имеет верхнюю поверхность 20, нижнюю поверхность 21, первую боковую поверхность 22 между первой поверхностью 18 и второй поверхностью 19 и вторую боковую поверхность 23 между первой поверхностью 18 и второй поверхностью 19. На каждой из первой поверхности 18 и второй поверхности 19 электродного модуля 1 предпочтительно, но не обязательно обеспечена разделительная рамка 24, выполненная из электроизоляционного материала, например полимера. Разделительная рамка 24 служит для предотвращения электрического контакта между двумя электродными модулями 1 в электрохимическом реакторе 9. Другой функцией разделительной рамки 24 является обеспечение правильного расстояния между двумя электродными модулями 1 в электрохимическом реакторе 9. Такая разделительная рамка 24 включает предпочтительно, но не обязательно проем 25. Ширина разделительной рамки 24 предпочтительно, но не обязательно соответствует ширине пластинчатой части 5 электродной пластины 2. Каждая разделительная рамка 24 предпочтительно, но не обязательно выходит за пределы нижней кромки электродного модуля 1. Опорные элементы 4 проходят предпочтительно, но не обязательно сквозь отверстия 26 в разделительной рамке 24. Другой функцией разделительной рамки 24 является предотвращение соударения электродных пластин 5 при эксплуата-

ции, например, в электрохимическом реакторе, например, с корпусом 35 электрохимического реактора 9 и его повреждения.

В воплощении электродного модуля 1, показанном на чертежах, каждый опорный элемент 4 содержит первую деталь 27, включающую первое увеличенное сечение 28, и вторую деталь 29, включающую второе увеличенное сечение 30. Первая деталь 27 опорного элемента содержит охватывающий участок 31 с внутренней резьбой 32, а вторая деталь 29 опорного элемента содержит охватываемый участок 33 с внешней резьбой, предназначенной для взаимодействия с внутренней резьбой 32 охватываемого участка 31 первой детали 27 опорного элемента. В воплощении электродного модуля 1, показанном на чертежах, указанные электродные пластины 2 расположены между первым увеличенным сечением 28 первой детали 27 опорного элемента и вторым увеличенным сечением 30 второй детали 29 опорного элемента для соединения указанных электродных пластин 2 электродного модуля 1.

Указанные электродные пластины 2 предпочтительно, но не обязательно скреплены друг с другом указанными опорными элементами 4 так, чтобы электродные пластины 2 могли перемещаться друг относительно друга в направлении вдоль пластинчатой части 5 каждой электродной пластины 2 для обеспечения соответствующего контакта между крепежным и контактным 6 ушком каждой электродной пластины 2 электродного модуля 1 и одной из первой (7) и второй (8) токоведущих шин.

Каждый опорный элемент 4 предпочтительно, но не обязательно выполнен из изоляционного материала, например из полимера, чтобы предотвратить электрический контакт между электродными пластинами 2 в электродном модуле 1. В качестве альтернативы внешняя поверхность каждого опорного элемента может быть выполнена из изоляционного материала, например из полимера, чтобы предотвратить электрический контакт между электродными пластинами 2 электродного модуля 1, т.е. чтобы предотвратить электрический контакт между электродными пластинами 2 в электродном модуле 1.

В электродном модуле 1 по меньшей мере одна электродная пластина 2 может быть выполнена из стали, такой как углеродистая сталь, например нержавеющей сталь.

В электродном модуле 1 по меньшей мере одна электродная пластина 2 может быть выполнена из алюминия.

В электродном модуле 1 по меньшей мере одна электродная пластина 2 может быть выполнена из меди.

В электродном модуле 1 по меньшей мере одна электродная пластина 2 может быть выполнена из графита.

В электродном модуле 1 по меньшей мере одна электродная пластина 2 может быть выполнена из титана.

В электродном модуле 1 по меньшей мере одна электродная пластина 2 может представлять собой электрод, выполненный из металла платиновой группы (МПП), или электрод, покрытый МПП.

В электродном модуле 1 по меньшей мере одна электродная пластина 2 может быть выполнена из графита.

Ширина электродного модуля 1 может составлять от 900 до 950 мм.

Высота электродного модуля 1 может составлять от 1500 до 1600 мм.

Расстояние между двумя соседними электродными пластинами 2 в электродном модуле 1 предпочтительно, но не обязательно составляет от 6 до 7 мм, предпочтительно примерно 6,5 мм.

Данное изобретение относится также к электрохимическому реактору 9, включающему по меньшей мере один электродный модуль 1 по любому вышеописанному воплощению.

На фиг. 15-20 показано воплощение электрохимического реактора 9, включающего по меньшей мере один электродный модуль 1 по любому из вышеописанных воплощений.

Электрохимический реактор 9 может включать, как показано на фиг. 15-20, корпус 35 и несущую конструкцию 36 для поддержки корпуса 35 на основании (не обозначено номером).

Как показано на фиг. 15-20, корпус 35 электрохимического реактора 9 может ограничивать внутреннее пространство (не обозначенное номером) и включать впускной участок 37, содержащий вход 38 для введения потока воды (не показанного на чертежах) во внутреннее пространство; выпускной участок 39, содержащий выход 40 для выведения потока воды из внутреннего пространства; реакционную камеру 41, находящуюся в соединении по текучей среде с впускным участком 37 и выпускным участком 39, и в этой реакционной камере 41 расположен указанный по меньшей мере один электродный модуль 1 по любому вышеописанному воплощению.

Как показано на фиг. 15-20, корпус 35 электрохимического реактора 9 может включать опорный участок 42, предназначенный для поддержания корпуса 35 на несущей конструкции 36.

Изобретение также относится к устройству для обработки воды, содержащему по меньшей мере один электродный модуль 1 по любому вышеописанному воплощению.

Изобретение также относится к применению электродного модуля 1 по любому вышеописанному воплощению в устройстве или способе обработки по меньшей мере одного типа сточных вод из сточных вод, загрязненных неорганическими веществами, например сточных вод горнодобывающей и металлургической промышленности, сточных вод электронной промышленности, сточных вод химической промышленности, сточных вод автомобильной промышленности, а также сточных вод, загрязненных орга-

ническими веществами, например сточных вод пищевой промышленности и производства напитков, сточных вод текстильной и швейной промышленности, сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности, бытовых сточных вод и сельскохозяйственных сточных вод.

Электродный модуль можно применять, например, для обработки воды, поступающей из целлюлозно-бумажной, химической промышленности, электронной и автомобильной промышленности, а также текстильной и швейной промышленности.

Электродный модуль можно применять, например, для обработки бытовых сточных вод, для обработки коммунальных сточных вод и/или для обработки коммунальной питьевой воды.

Для специалиста ясно, что по мере развития технологии основную идею данного изобретения можно будет осуществить различными путями. Таким образом, данное изобретение и его воплощения не ограничены вышеприведенными примерами, но они могут изменяться в пределах объема формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Электродный модуль (1), включающий электродные пластины (2), отделенные друг от друга сепараторами (3) и образующие попеременно анод и катод,

опорные элементы (4), каждый из которых проходит через каждую электродную пластину (2) и по меньшей мере один сепаратор (3) между соседними электродными пластинами (2), для разъемного соединения друг с другом указанных электродных пластин (2);

где каждая электродная пластина (2) включает пластинчатую часть (5), и каждая электродная пластина (2) имеет первую сторону (10) пластины и вторую сторону (11) пластины, параллельную первой стороне (10) пластины; нижнюю кромку (12) пластины, первую боковую кромку (13) пластины и вторую боковую кромку (14) пластины, которая параллельна первой боковой кромке (13) пластины, а также верхнюю кромку (15) пластины;

отличающийся тем, что

каждая электродная пластина (2) включает одно крепежное и контактное ушко (6), предназначенное для закрепления каждой электродной пластины (2) электродного модуля (1) на одной из первой (7) и второй (8) токоведущих шин в электрохимическом реакторе (9) для обеспечения электрического контакта каждой электродной пластины (2) электродного модуля (1) с одной из первой (7) и второй (8) токоведущих шин для подачи электрического тока между одной из первой (7) и второй (8) токоведущих шин и каждой электродной пластиной (2) электродного модуля (1),

крепежное и контактное ушко (6) каждой электродной пластины (2) выполнено как единое целое с пластинчатой частью (5) электродной пластины (2), и

крепежное и контактное ушко (6) каждой электродной пластины (2) проходит от угла между первой боковой кромкой (13) пластины и верхней кромкой (15) пластины за пределы первой боковой кромки (13) пластины и верхней кромки (15) пластины,

указанные электродные пластины (2) электродного модуля (1) электрически изолированы друг от друга в пределах электродного модуля (1),

электродные пластины (2) электродного модуля (1) находятся в контакте с текучей средой, окружающей электродный модуль (1), и

крепежное и контактное ушко (6) каждой второй электродной пластины (2) в электродном модуле (1) выполнено выступающим из электродной пластины (2) в первом направлении, противоположном второму направлению, в котором выступают остальные крепежные и контактные ушки (6) остальных электродных пластин (2) в электродном модуле (1).

2. Электродный модуль (1) по п.1, отличающийся тем, что толщина каждой электродной пластины (2) в электродном модуле (1) составляет от 2 до 20 мм, предпочтительно от 3 до 10 мм, более предпочтительно от 5 до 7 мм, еще более предпочтительно около 6 мм.

3. Электродный модуль (1) по п.1 или 2, отличающийся тем, что на крепежное и контактное ушко (6) по меньшей мере одной электродной пластины (2) в электродном модуле (1) нанесено покрытие, содержащее по меньшей мере один из следующих металлов: никель, золото, серебро или медь.

4. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что каждая электродная пластина (2) дополнительно содержит крепежное ушко (16), предназначенное для закрепления каждой электродной пластины (2) электродного модуля (1) в электрохимическом реакторе (9) без электрического контакта крепежного и контактного ушка (16) с одной из первой (7) и второй (8) токоведущих шин в электрохимическом реакторе (9).

5. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что каждая электродная пластина (2) дополнительно содержит по меньшей мере один подъемный элемент (17), такой как крюк или петля.

6. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что сепараторы (3) выполнены из электроизоляционного материала, например из полимера.

7. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что электродный модуль (1) включает первую плоскость (18) и вторую плоскость (19) на противоположной стороне электродного модуля (1) относительно первой плоскости.

8. Электродный модуль (1) по п.7, отличающийся тем, что он включает разделительную рамку (24), выполненную из электроизоляционного материала, например из полимера, на каждой из первой (18) и второй (19) поверхностей электродного модуля (1).

9. Электродный модуль (1) по п.8, отличающийся тем, что он включает проем (25) в каждой разделительной рамке (24).

10. Электродный модуль (1) по п.8 или 9, отличающийся тем, что опорные элементы (4) проходят через отверстия (26) в разделительной рамке (24).

11. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-10, отличающийся тем, что каждый опорный элемент (4) включает первую часть (27) опорного элемента, содержащую первый элемент с увеличенным сечением (28), и вторую часть (29) опорного элемента, содержащую второй элемент с увеличенным сечением (30),

первая часть (27) опорного элемента включает охватывающий участок (31) с внутренней резьбой (32), а вторая часть (29) опорного элемента включает охватываемый участок (33) с внешней резьбой (34), предназначенный для взаимодействия с внутренней резьбой (32) охватываемого участка (31) первой части (27) опорного элемента, и

указанные электродные пластины (2) расположены между первым элементом с увеличенным сечением (28) первой части (27) опорного элемента и вторым элементом с увеличенным сечением (30) второй части (29) опорного элемента для соединения друг с другом электродных пластин (2) электродного модуля (1).

12. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-11, отличающийся тем, что указанные электродные пластины (2) скреплены друг с другом в электродном модуле (1) указанными опорными элементами (4) таким образом, что электродные пластины (2) могут перемещаться по отношению друг к другу в направлении вдоль пластинчатой части (5) каждой электродной пластины (2).

13. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-12, отличающийся тем, что каждый опорный элемент (4) выполнен из изоляционного материала, например из полимера.

14. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-13, отличающийся тем, что внешняя поверхность каждого опорного элемента (4) выполнена из изоляционного материала, например из полимера.

15. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-14, отличающийся тем, что по меньшей мере одна электродная пластина (2) изготовлена из стали, например из углеродистой стали.

16. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-15, отличающийся тем, что по меньшей мере одна электродная пластина (2) изготовлена из алюминия.

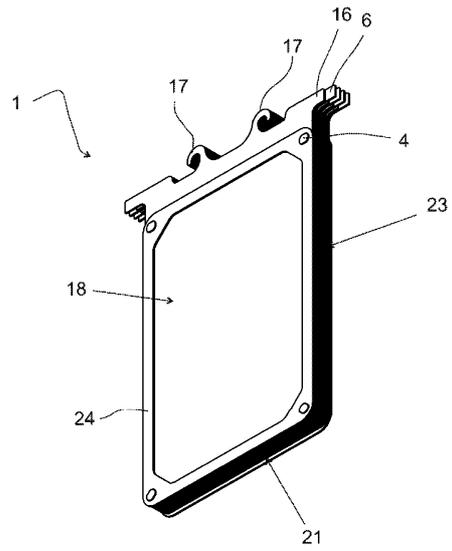
17. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-16, отличающийся тем, что по меньшей мере одна электродная пластина (2) изготовлена из меди.

18. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-17, отличающийся тем, что по меньшей мере одна электродная пластина (2) изготовлена из графита.

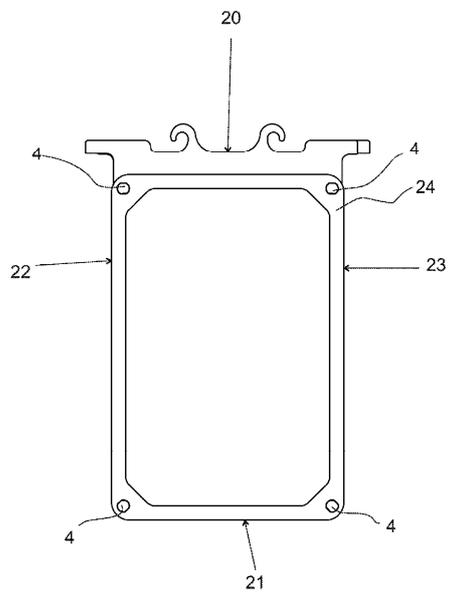
19. Электродный модуль (1) по любому из пп.1-18, отличающийся тем, что он выполнен в форме, обеспечивающей возможность его использования в устройстве или способе обработки по меньшей мере одного типа сточных вод из сточных вод, загрязненных неорганическими веществами, и сточных вод, загрязненных органическими веществами.

20. Электрохимический реактор (9), отличающийся тем, что он содержит электродный модуль (1) по любому из пп.1-19.

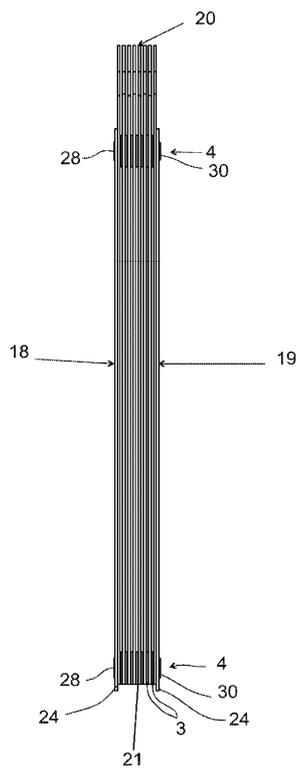
21. Электрохимический реактор (9) по п.20, отличающийся тем, что указанный электрохимический реактор представляет собой устройство для обработки воды.



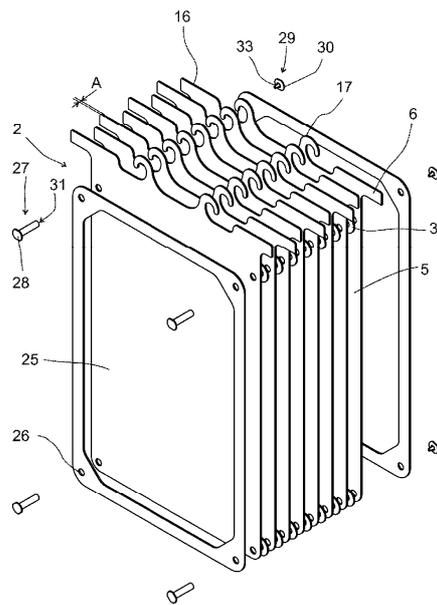
Фиг. 1



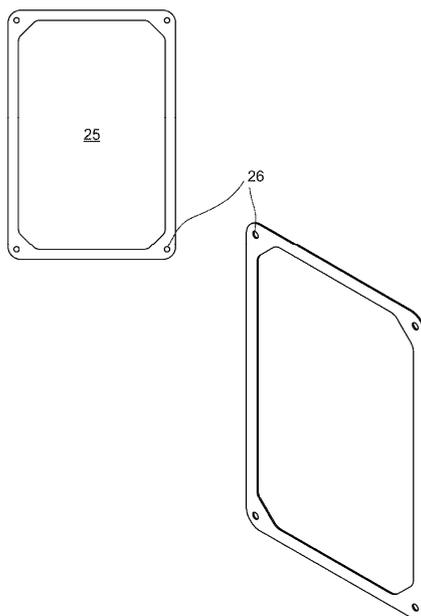
Фиг. 2



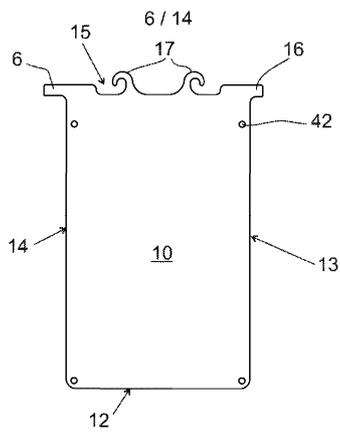
Фиг. 3



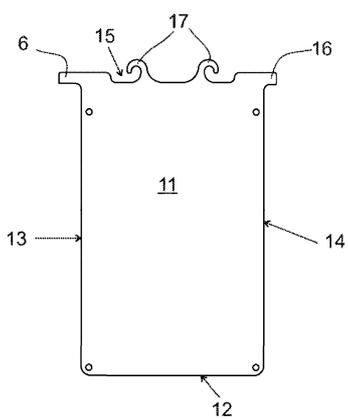
Фиг. 4



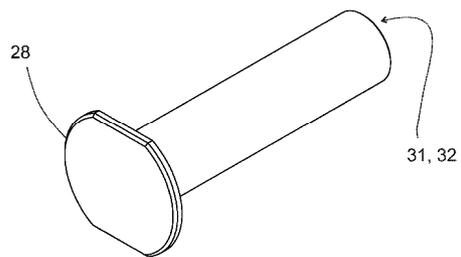
Фиг. 5 Фиг. 6



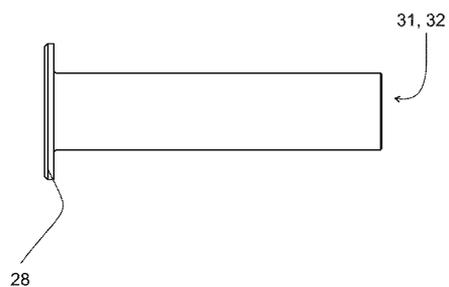
Фиг. 7



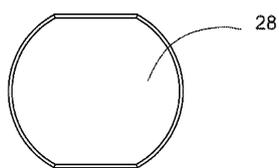
Фиг. 8



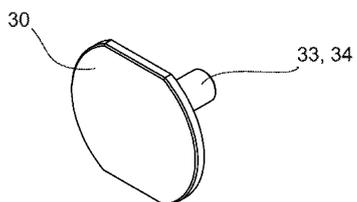
Фиг. 9



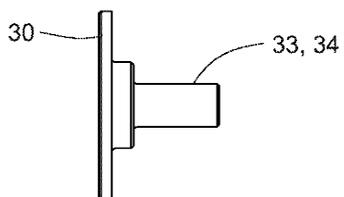
Фиг. 10



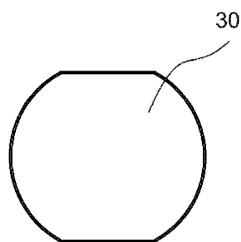
Фиг. 11



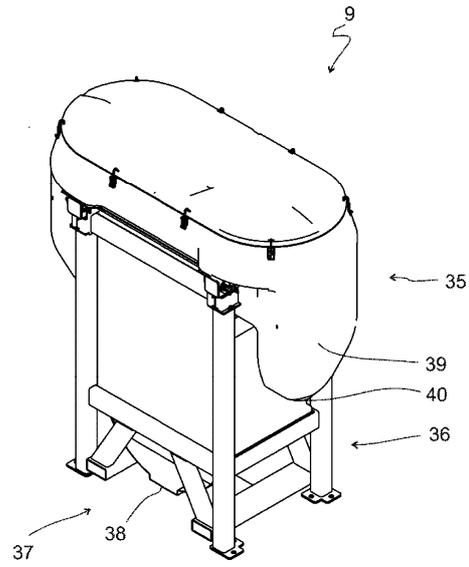
Фиг. 12



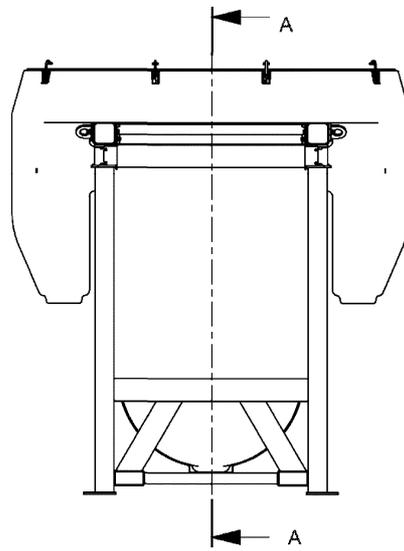
Фиг. 13



Фиг. 14

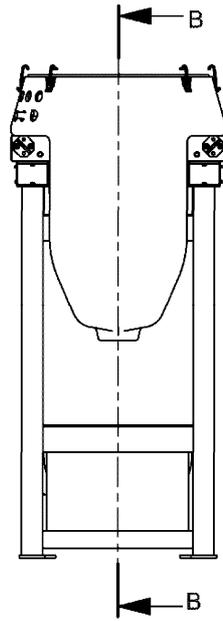


Фиг. 15

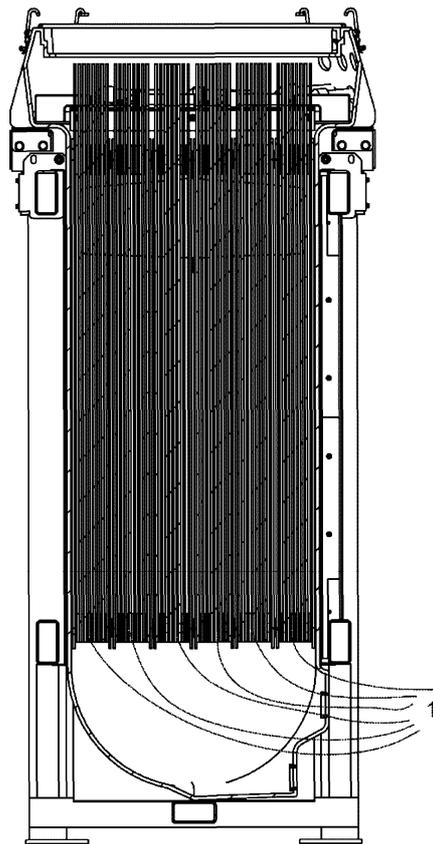


Фиг. 16

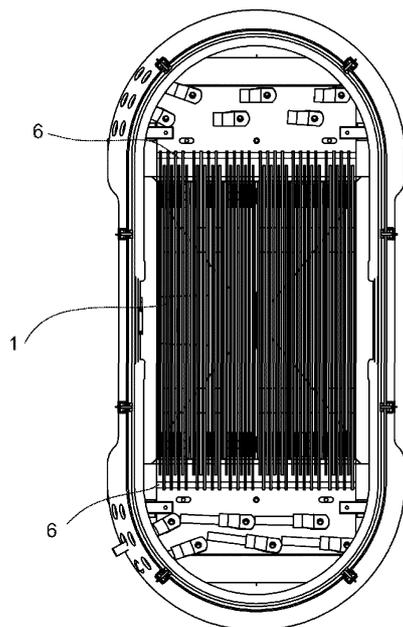
036201



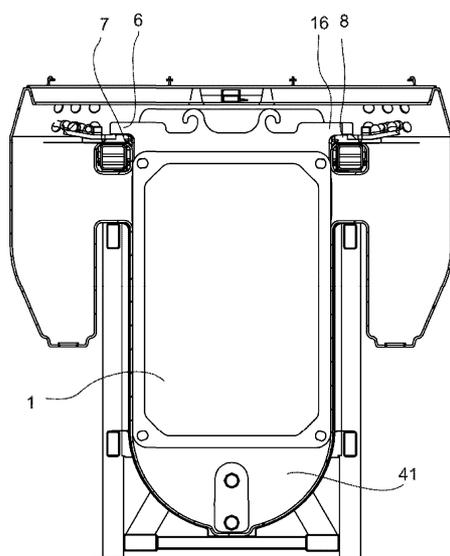
Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19



Фиг. 20