

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202191405** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2021.09.30**

(51) Int. Cl. *C25C 3/06* (2006.01)  
*C25C 3/22* (2006.01)  
*B65G 53/04* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2019.10.18**

**(54) СПОСОБ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ КОМПОНЕНТОВ, ВЫДЕЛЯЮЩИХ ГОРЯЧИЙ ГАЗ**

(31) **20181483**

(72) Изобретатель:

(32) **2018.11.20**

**Дюрой Аре, Карлсен Мортен,**

(33) **NO**

**Бервелинг Альберт, Орен Торе (NO)**

(86) **PCT/EP2019/078386**

(74) Представитель:

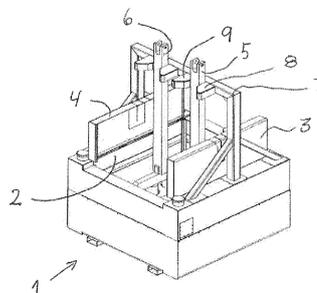
(87) **WO 2020/104119 2020.05.28**

**Фелицына С.Б. (RU)**

(71) Заявитель:

**НОРСК ХЮДРО АСА (NO)**

(57) Способ и оборудование для хранения и транспортировки компонентов, выделяющих горячий газ, извлекаемых из электролитической ячейки для производства алюминия, причем ячейка представляет собой ячейку Холла-Эру с предварительно обожженными анодами, при этом компоненты содержат по меньшей мере одно из следующего: отработанный(ые) анод(ы), материал ванны, материал, покрывающий анод, причем оборудование содержит открытый сверху закрывающийся контейнер, который может закрываться с помощью крышки(ек), и дополнительные средства, позволяющие высыпать материал, адсорбирующий фтористые соединения, на указанный(ые) компонент(ы), который(ые) был(и) помещен(ы) в центральную камеру (С) контейнера. Оборудование дополнительно содержит по меньшей мере одно псевдоожигающее пневмотранспортное средство, расположенное снаружи контейнера, при этом материал легкодоступен для упомянутого пневмотранспортного(ых) средства(в) в виде предварительно сохраненного материала в отсеке(ах) в оборудовании или легкодоступен посредством внешней подачи материала во время операции покрытия. Пневмотранспортное(ые) средство(а) направляет(ют) материал, адсорбирующий фтористые соединения, посредством псевдоожигания материала в одно или более впускных отверстий (О), выполненных в одной или более боковых стенках (2) контейнера, затем в центральную камеру (С) для, наконец, покрытия указанного(ых) компонента(ов) материалом.



**A1**

**202191405**

**202191405**

**A1**

## СПОСОБ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ КОМПОНЕНТОВ, ВЫДЕЛЯЮЩИХ ГОРЯЧИЙ ГАЗ

Настоящее изобретение относится к способу и оборудованию для хранения и транспортировки компонентов, выделяющих горячий газ, таких как анодные огарки, из системы предварительно обожженных электролитических ячеек. Основным компонентом оборудования является закрывающийся передвижной контейнер для хранения. В дополнение к горячим израсходованным анодам (анодным огаркам), другие выделяющие материалы, такие как материал покрытия анода и материал ванны, должны удаляться из ячеек в процессе работы, в частности, во время замены анода или других операций по техническому обслуживанию. Изобретение также включает в себя использование оборудования для транспортировки новых анодов к ячейкам.

В связи с работой современной системы электролиза для производства алюминия существуют обширные требования к транспортировке различных материалов к ячейкам, например: оксидов, фторидов, анодов и т. д. Кроме того, эта работа включает в себя удаление израсходованных анодов, корки и других материалов из ячеек в дополнение к производимому металлу.

В некоторых случаях транспортировка осуществляется с использованием крана, то есть манипуляции с объектами осуществляются с помощью одного или нескольких кранов, которые могут обслуживать ячейки в цехе электролиза во взаимосвязи с конкретными операциями. Остальная часть транспортировки осуществляется с помощью колесных транспортных средств. В частности, закрытые ящики для транспортировки анодных огарков обычно транспортируют колесными транспортными средствами. Транспортные средства могут управляться оператором, или также были предложены автоматически управляемые транспортные средства.

Одна из проблем с системами электролитических ячеек состоит в том, что они построены таким образом, что ячейки расположены в два параллельных ряда с рядом поддерживающих колонн в пространстве между рядами, а также в том, что может быть трудно эффективно управлять транспортными средствами в этой системе. Когда, например, израсходованные аноды и другие материалы удаляются из электролитической ячейки, важно, чтобы их можно было быстро транспортировать либо из цеха, либо во временное хранилище, чтобы атмосфера в цехе не ухудшалась вследствие ненужной задержки при удалении указанных анодов или материала, которые будут выделять газы после удаления из электролитической ячейки. Если используется временное хранилище,

важно, чтобы оно было сконструировано таким образом, чтобы на работу остальной части системы электролитических ячеек оказывалось как можно меньшее воздействие, а расстояние, на которое транспортируется горячий материал, было ограничено до минимума.

В документе DE 4344036 A1 описаны способ и устройство для замены анодов во взаимосвязи с электролизом плавления алюминия с рекуперацией тепла. Конструкция содержит транспортные контейнеры, предназначенные для хранения израсходованных анодов и материала ванны. Транспортные контейнеры, в которые помещаются израсходованные аноды/материал ванны, транспортируются в камеру в системе теплообменника. Остаточное тепло материала в указанных контейнерах используется для предварительного нагрева новых анодов. Фильтрующее устройство выполнено с возможностью предотвращения утечки фторидного газа из контейнера.

Документ DE 4221882 A1 касается транспортного устройства для горячих остаточных анодов. Транспортное устройство содержит закрытый контейнер, в который вставляются израсходованные аноды. Чтобы ограничить выделения загрязненных газов, таких как фтористые соединения, в атмосферу цеха во время транспортировки из цеха, контейнер оснащен фильтром, который может быть изготовлен из оксида алюминия, чтобы химически связывать фтористое соединение в газе с целью удержания таких газов. Контейнер содержит поворотные крышки, позволяющие вставлять/удалять аноды.

В документе EP 0838540 описано временное хранилище использованных анодов и материала ванны, которое состоит из контейнера, соединенного с отверстием в надстройке электролитической ячейки.

В документе US 6,161,307 раскрывается система с псевдооживленным слоем для охлаждения горячих огарков отработанного анода. Огарки подаются в удлиненную охлаждающую камеру с псевдооживленным слоем, содержащую частицы оксида алюминия и конвейерные средства для транспортировки горячего израсходованного анодного огарка через псевдооживленный слой. Поскольку горячие анодные огарки, выходящие из линий электролитических ванн, в этот момент времени выделяют фториды с очень высокой скоростью, важно как можно скорее доставить их в псевдооживленный слой, а горячие анодные огарки можно транспортировать в закрытом передвижном носителе, который обычно представляет собой автономный, отдельно стоящий передвижной ящик. Он предназначен для уменьшения контакта между горячим анодным огарком и влажным атмосферным воздухом до того, как огарок достаточно охладится, чтобы избежать образования химического соединения HF, а выделения фтористого

соединения во время транспортировки можно дополнительно минимизировать посредством покрытия горячих огарков оксидом алюминия. Горячие анодные огарки имеют корку затвердевшей ванны, которая прикреплена к верхней части каждого огарка.

В документе EP 2507413 B1 описан способ замены использованного анода и опоры, а также система для временного хранения такого использованного анода, в которой огарок, имеющий на себе части покрытия ванны, помещается на опору, а покрывающий порошок, такой как оксид алюминия, высыпается на отработанный анод, чтобы ограничить выброс фторированного газа. Опора может быть функционально связана с резервуаром, который предварительно заполнен порошком и который открывается, когда отработанный анод находится на опоре, в результате чего порошок поступает к отработанному аноду самотеком. В другом варианте осуществления изобретения порошок можно насыпать на отработанный анод с помощью общедоступного мостового крана, оборудованного выпускным трубопроводом для порошка, чтобы покрывать анод порошком. Такое оборудование обычно используется для покрытия новых анодов, заменяющих изношенные аноды в ячейке.

В документе EP 2710170 B1 описан способ и устройство для обработки анодных огарков посредством покрытия указанных огарков оксидом алюминия, способным адсорбировать фтористые соединения, при этом огарок погружается в оксид алюминия, который является псевдооживленным для облегчения погружения, в результате чего огарок покрывается статическим оксидом алюминия до конца его транспортировки на станцию анодных огарков для дальнейшей обработки огарка. Устройство содержит лоток, содержащий оксид алюминия, который не является псевдооживленным, в достаточных количествах, чтобы покрывать анодный огарок, и средства для псевдооживления этого оксида алюминия. Дно лотка может быть изготовлено из материала, способного удерживать оксид алюминия над лотком, в то же время образуя напорную камеру для псевдооживляющего газа под ним и имеющего достаточную пористость, чтобы выполнять функцию структуры для псевдооживления.

В собственной публикации WO 03/042618 заявителя раскрыты способ и устройство для работы системы электролитических ячеек, содержащей цех с электролитическими ячейками, в которых используются предварительно обожженные аноды для производства алюминия, а также содержащей временное хранилище израсходованных анодов и других материалов, которые извлекаются из ячеек в закрывающихся хранилищах, расположенных в цехе, где структуры для хранения подключены к системе извлечения, при этом структуры для хранения расположены на некотором расстоянии от ячеек, чтобы

операции, выполняемые с ячейками, не были затруднены структурами для хранения, а структуры для хранения также выполнены с возможностью подключения к системе извлечения, расположенной на некотором расстоянии от ячеек.

Одна из проблем, связанных с этим решением, состоит в том, чтобы избежать возгорания материала с углеродной основой в огарках вследствие всасывания окружающего воздуха в структуру для хранения. Возгорание на воздухе нежелательно, поскольку влечет за собой потерю материала, пригодного для вторичной переработки, и продление периода охлаждения вследствие происходящего возгорания.

Это можно по меньшей мере частично исправить, закрыв указанные огарки посредством их засыпания порошком оксида алюминия и ограничения контакта между огарками и кислородсодержащим газом. Однако, чтобы иметь возможность наносить порошок оксида алюминия, необходимо, чтобы по меньшей мере одна или несколько крышек были открытыми, при этом существует высокий риск, во-первых, пробить систему с пониженным давлением внутри структуры для хранения, а во-вторых, по меньшей мере часть порошка оксида алюминия, который может содержать некоторое количество воздуха вследствие предшествующего псевдооживления, будет расширяться при попадании на горячие огарки, при этом газ, содержащий как порошок оксида алюминия, так и фтористые соединения, может вытекать из структуры для хранения во время этой операции и в конечном итоге попадать в окружающий воздух.

Этого можно избежать с помощью настоящего способа и оборудования, в которых оксид алюминия или аналогичный адсорбирующий фтористые соединения материал подают для покрытия анодных огарков и других горячих, выделяющих газ компонентов, когда сам контейнер закрыт, то есть с закрытыми крышками или аналогичными укупорочными средствами. В одном из вариантов осуществления изобретения контейнер может быть подсоединен к системе всасывания, и давление в нем является пониженным по меньшей мере во время этой операции. Он может быть либо подсоединен к ячейке, при этом давление в нем будет понижено системой извлечения газа ячейки, либо к отдельной системе извлечения газа. Кроме того, оборудование содержит систему для распределения материала, адсорбирующего фтор, внутри контейнера, которая позволяет материалу насыпаться плавно и покрывать горячие выделяющие газ компоненты без сильного пылеобразования.

Эти и дополнительные преимущества могут быть достигнуты с помощью изобретения, как определено в прилагаемой формуле изобретения.

Далее настоящее изобретение будет описано более подробно с помощью примеров

и фигур.

На фиг. 1 показано оборудование согласно настоящему изобретению с крышками контейнера в открытом положении и с двумя анодами, вид в перспективе;

на фиг. 2 – оборудование согласно настоящему изобретению с закрытыми крышками контейнера и с двумя анодами, вид в перспективе;

на фиг. 3 – оборудование с закрытыми крышками, вид сверху, а также линии А–А и В–В разрезов, показанных на фиг. 4 и 5 соответственно;

на фиг. 4 – оборудование без анодов, вид в разрезе по линии А–А, обозначенной на фиг. 3;

на фиг. 5 – оборудование без анодов, вид в разрезе по линии В–В, обозначенной на фиг. 3;

на фиг. 6 – оборудование с двумя анодными огарками, вид в разрезе по линии А–А, обозначенной на фиг. 3;

на фиг. 7 – увеличенная область Е, обозначенная на фиг. 6;

на фиг. 8 – принципы работы псевдоожижающих элементов или пневмотранспортных средств, показанных на фиг. 7.

на фиг. 9 показаны принципы работы псевдоожижающих элементов, показанных на фиг. 7.

На фиг. 1 показан вид в перспективе оборудования 1 согласно настоящему изобретению с крышками 3, 4 контейнера 2 в открытом положении и с двумя частично показанными анодами. Стержни 5, 6 анодов поддерживаются рамной конструкцией 7 с кронштейнами 8, 9.

На фиг. 2 оборудование повернуто на 90 градусов против часовой стрелки, а крышки 3, 4 закрыты.

На фиг. 3 показан вид сверху оборудования 1, при этом рама 7 была удалена, а крышки 3, 4 закрыты; также на данной фигуре обозначены линии А–А и В–В для видов в разрезе, показанных на фиг. 4 и 5 соответственно. На фигуре показаны закрывающиеся отверстия 10, 11, 12, сообщенные с окружающими контейнер отсеками для заполнения контейнера 2 порошком, адсорбирующим фтористые соединения, например оксидом алюминия, как будет объяснено позже. Кроме того, крышки имеют уплотнения 13, 14, которые могут быть мягкими уплотнительными кромками, плотно закрывающими щели между крышками и анодными стержнями 5, 6.

На фиг. 4 показан вид в разрезе оборудования 1 по линии А–А, обозначенной на фиг. 3, в котором имеются отсеки 23, 24, которые предназначены для приема и хранения

порошка, адсорбирующего фтористые соединения, такого как оксид алюминия, и могут быть заполнены через закрывающиеся отверстия 10, 11, 12. При этом на фиг. 3 показаны два дополнительных отсека, которые обозначены ссылочными позициями 27 и 28. В приемных отсеках 23, 24 дополнительно расположены псевдоожижающие элементы 25, 26, которые предназначены для псевдоожижения материала во время операции заполнения и способны распределять материал по всем свободным пространствам в отсеках. Отсеки 23', 24' не заполняются во время этой операции заполнения, отчасти вследствие угла естественного откоса материала. Во время операции покрытия огарков порошком материалы могут транспортироваться в эти отсеки 23', 24' и из них в камеру C контейнера через одно или более отверстий Q, выполненных в стенках контейнера 2, посредством активации псевдоожижающих элементов 25", 26" вместе с элементами 25, 26 и 25', 26' (см. также фиг. 7). Вместе эти псевдоожижающие элементы служат встроенными пневмотранспортными средствами для транспортировки материала из хранилища в камеру C.

Оборудование 1 может быть снабжено резервуарами 15, 16 для сжатого псевдоожижающего газа. Резервуар 16 для целей объяснения не разрезан, а ссылочной позицией 17 обозначен штуцер для введения сжатого газа, доступный снаружи контейнера. В случае, если сжатый воздух доступен в точке загрузки/выгрузки, нет необходимости снабжать оборудование резервуарами для сжатого газа, достаточно будет только впускного патрубка для газа.

Аналогичным образом на фиг. 5 показан вид в разрезе оборудования 1 по линии В–В, обозначенной на фиг. 3, в котором отсеки 27, 28 для приема и хранения порошка, адсорбирующего фтористые соединения, такого как оксид алюминия, могут быть заполнены через по меньшей мере одно закрывающееся отверстие 10, 11, 12. В приемных отсеках 27, 28 дополнительно расположены псевдоожижающие элементы 29, 30 для псевдоожижения материала во время операции заполнения, чтобы иметь возможность распределять материал по всему доступному пространству в отсеках. Отсеки 27', 28' не заполняются во время этой операции заполнения. Материалы могут транспортироваться в эти отсеки 27', 28' и из них в камеру C через отверстия Q', выполненные в стенках контейнера 2, посредством активации псевдоожижающих элементов 29', 30', аналогичных тем, которые показаны на фиг. 4 и 7. Резервуары 18, 19 со сжатым псевдоожижающим газом находятся в оборудовании снаружи стенок контейнера. Газ может контролироваться с помощью одного или нескольких клапанов и транспортироваться по трубкам 18' к псевдоожижающим элементам. Выпуск газа может производиться вручную или

управляться с помощью программируемого логического контроллера. Для управления активацией псевдоожигающего газа и заполнением порошком камеры С может использоваться датчик, регистрирующий наличие огарка и, возможно, закрытие крышек.

На фиг. 6 показан вид в разрезе оборудования 1 по линии А–А, обозначенной на фиг. 3, с двумя анодами, имеющими анодные стержни 5, 6, анодные держатели 5', 6' и анодные угольные блоки 5'', 6''. Аноды поддерживаются рамой 7, при этом на фигуре показаны другие основные компоненты оборудования 1, такие как контейнер 2, отсеки 23, 23'; 24, 24', резервуар 15, штуцер 17, центральная камера С.

На фиг. 7 показана увеличенная область Е, обозначенная на фиг. 6, и там же показан отсек 23 для приема и хранения порошка, адсорбирующего фтористые соединения, такого как оксид алюминия, который может вводиться через закрывающиеся отверстия. В приемном отсеке 23 дополнительно расположен псевдоожигающий элемент 25 для псевдоожигания материала во время операции заполнения, чтобы обеспечить возможность распределения материала по всем доступным пространствам в отсеках. Отсек 23' не заполняется во время этой операции заполнения, то есть разделительная стенка Д служит в качестве затвора, подобного водяному затвору. Материалы могут транспортироваться в отсек 23' и из него в камеру С через отверстие О, выполненное в стенке контейнера 2, посредством активации псевдоожигающих элементов 25, 25' вместе с псевдоожигающим элементом 25''. Кроме того, показаны трубопровод 18' и резервуар 15, а также частично показаны анодный стержень 5, анодный держатель 6' и анодный угольный блок 6''.

На фиг. 8 и 9 проиллюстрирован один вариант работы псевдоожигающих элементов, показанных на фиг. 7, при этом фиг. 8 относится к заполнению материалом отсека 23 ящика во время активации псевдоожигающего элемента 25 и 25' для улучшения распределения материала М с помощью встроенных пневмотранспортных средств по различным отсекам. Трубопровод 18'' и средства подачи воздуха сконструированы таким образом, что псевдоожигающие элементы 25' и 25'' могут работать отдельно.

На фиг. 9 содержимое отсека 23 направляется в центральную камеру С. Материалы М могут транспортироваться из отсека 23 в отсек 23' и в камеру С через отверстие О, выполненное в стенке контейнера 2, посредством одновременной активации псевдоожигающих элементов 25, 25' и 25'', которые выполняют функцию встроенных пневмотранспортных средств.

Отверстие О должно быть расположено на уровне, гарантирующем полное покрытие огарков в камере С. Для этого необходимо учитывать угол естественного откоса

материала, а также изменяющуюся высоту огарков и изменяющееся присутствие материала АСМ, покрывающего анод, в верхней части огарков.

Способ относится к хранению и транспортировке компонентов, выделяющих горячий газ, из электролитической ячейки для производства алюминия, причем ячейка представляет собой ячейку Холла – Эру с предварительно обожженными анодами, причем компоненты содержат по меньшей мере одно из следующего: отработанный(ые) анод(ы), материал ванны, материал, покрывающий анод. Кроме того, в оборудование могут транспортироваться новые аноды. Однако их необязательно покрывать адсорбирующим материалом.

В соответствии с этим способом компонент(ы) удаляется(ются) из электролитической ячейки и помещается(ются) в центральную камеру (С) открытого сверху закрываемого контейнера, снабженного крышкой(ами), которая(ые) может (могут) быть закрыта(ы) сразу после помещения компонента(ов) в контейнер для ограничения выделения газов в окружающий воздух. Затем указанный(ые) компонент(ы) покрывается(ются) слоем материала, адсорбирующего фтористые соединения, который может быть оксидом алюминия. Крышка(и) может (могут) закрываться автоматически или вручную, а для управления оборудованием в оборудование может быть встроен программируемый логический контроллер, а также можно управлять им дистанционно посредством ручного запуска действий.

Материал, адсорбирующий фтористые соединения, можно засыпать в центральную камеру контейнера по меньшей мере через одно загрузочное отверстие, расположенное в верхней части контейнера, при этом загрузочное отверстие закрывается после операции заполнения.

В качестве альтернативы контейнер снабжен отсеками на своей внешней стороне, причем указанные отсеки имеют встроенные пневмотранспортные средства для направления материала, адсорбирующего фтористые соединения, в центральную камеру (С), в которую помещен(ы) компонент(ы), выделяющий(ие) горячий газ. Транспортировка осуществляется посредством псевдооживления материала, который затем самотеком поступает в камеру (С) через одно или более отверстий Q, выполненных в стенке(ах) контейнера 2. Материал, адсорбирующий фтористые соединения, легкодоступен для указанных пневмотранспортных средств в виде материала, который предварительно хранится в отсеках оборудования, или легкодоступен посредством внешнего заполнения во время операции покрытия.

Материал, адсорбирующий фтористые соединения, может быть оксидом

алюминия, который отводится от обычного транспорта оксида алюминия к ячейкам и выгружается с помощью наполняющего шланга или подобного приспособления, или может быть оксидом алюминия, переносимым в резервуаре на кране или транспортном средстве, причем указанный резервуар имеет выпускной шланг.

Во время заполнения материалом, адсорбирующим фтористые соединения, центральная камера (С) контейнера может подвергаться воздействию пониженного давления с помощью системы извлечения газа, которая может быть системой извлечения газа ячейки, причем центральная камера соединена с этой системой через один шланг или тому подобное.

В целом оборудование включает в себя открытый сверху закрывающийся контейнер, который может закрываться с помощью крышки(ек) и дополнительно содержит средства, позволяющие высыпать материал, адсорбирующий фтористые соединения, на указанный(ые) компонент(ы), который(ые) был(и) помещены в центральную камеру (С) контейнера. Оборудование может дополнительно содержать отсеки со встроенными псевдоожижающими пневмотранспортными средствами, расположенными с внешней стороны стенок 2 контейнера, при этом материал легкодоступен для упомянутых пневмотранспортных средств в виде предварительно сохраненного материала в отсеке(ах) оборудования или легкодоступен посредством внешней подачи материала во время операции покрытия. Пневмотранспортные средства посредством псевдоожижения направляют материал, адсорбирующий фтористые соединения, в одно или более впускных отверстий (О), выполненных в боковых стенках контейнера 2, и далее в центральную камеру (С) для покрытия, наконец, указанного(ых) компонента(ов) материалом.

Контейнер может иметь пневмотранспортные средства и соответствующие впускные отверстия, расположенные вдоль одной, двух, трех или всех его сторон, которые в предпочтительном варианте осуществления изобретения представляют собой четыре боковые стенки.

Отделения для предварительного хранения материала расположены в оборудовании вдоль по меньшей мере одной стороны стенки 2 контейнера.

Оборудование может содержать резервуар(ы) для сжатого псевдоожижающего газа, при этом резервуар(ы) может (могут) быть предварительно заполнен(ы) с помощью штуцера, доступного снаружи оборудования, или он(и) может (могут) иметь доступный штуцер(ы) для подачи сжатого воздуха.

Контейнер может быть теплоизолирован соответствующими материалами.

Теплоизоляция может быть расположена внутри или снаружи стенок контейнера.

Программируемый логический контроллер может быть включен в состав оборудования для управления такими операциями, как закрытие крышек, засыпка материала, адсорбирующего фтористые соединения, посредством управления клапанами между резервуарами для сжатого псевдоожигающего газа и псевдоожигающими элементами и т. д.

После использования оборудование можно перевернуть вверх дном для удаления материала, адсорбирующего фтористые соединения, и других фрагментов материала.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ хранения и транспортировки компонентов, выделяющих горячий газ, из электролитической ячейки для производства алюминия, причем ячейка представляет собой ячейку Холла – Эру с предварительно обожженными анодами, при этом компоненты содержат по меньшей мере одно из следующего: отработанный(ые) анод(ы), материал ванны, материал, покрывающий анод, причем способ включает удаление указанного(ых) компонента(ов) из электролитической ячейки и его (их) помещение в центральную камеру (С) открытого сверху закрываемого контейнера, снабженного крышкой(ами), которая(ые) выполнена(ы) с возможностью закрываться,

отличающийся тем, что крышку(и) закрывают сразу после помещения компонента(ов) в контейнер, чтобы ограничить выделение газа в окружающий воздух, с последующим покрытием указанного(ых) компонента(ов) слоем материала, адсорбирующего фтористые соединения, которым может быть оксид алюминия.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что крышку(и) могут закрывать автоматически или вручную.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что материал, адсорбирующий фтористые соединения, засыпают в центральную камеру контейнера через по меньшей мере одно загрузочное отверстие, расположенное в верхней части контейнера, при этом загрузочное отверстие закрывают после операции заполнения.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что снаружи контейнер снабжен встроенными пневмотранспортными средствами для направления материала, адсорбирующего фтористые соединения, в центральную камеру (С), в которую помещен(ы) компонент(ы), выделяющий(ие) горячий газ, причем транспортировку осуществляют посредством псевдооживления материала, который затем самотеком поступает в камеру (С) через одно или более отверстий в стенке(ах) контейнера.

5. Способ по п. 4, отличающийся тем, что материал, адсорбирующий фтористые соединения, легкодоступен для упомянутых пневмотранспортных средств в виде предварительно сохраненного материала в отсеках оборудования или посредством внешнего заполнения во время операции покрытия.

6. Способ по п. 3 или 5, отличающийся тем, что материал, адсорбирующий фтористые соединения, представляет собой оксид алюминия, который отводят от обычного транспорта оксида алюминия к ячейкам и выгружают с помощью наполняющего шланга или тому подобного, или может представлять собой оксид алюминия, переносимый в резервуаре на кране или транспортном средстве, причем

указанный резервуар имеет выпускной шланг.

7. Способ по п. 1, отличающийся тем, что центральная камера (С) контейнера во время заполнения материалом, адсорбирующим фтористые соединения, подвергается воздействию пониженного давления с помощью системы извлечения газа.

8. Способ по п. 7, отличающийся тем, что извлечение газа осуществляют посредством соединения центральной камеры (С) контейнера с системой извлечения газа электролитической ячейки через шланг или тому подобное.

9. Оборудование для хранения и транспортировки компонентов, выделяющих горячий газ, извлеченных из электролитической ячейки для производства алюминия, причем ячейка представляет собой ячейку Холла – Эру с предварительно обожженными анодами, при этом компоненты содержат по меньшей мере одно из следующего: отработанный(ые) анод(ы), материал ванны, материал, покрывающий анод, причем оборудование содержит открытый сверху закрываемый контейнер, выполненный с возможностью закрываться с помощью крышки(ек), и дополнительно содержит средства, позволяющие насыпать материал, адсорбирующий фтористые соединения, на указанный(ые) компонент(ы), которые были помещены в центральную камеру (С) контейнера,

отличающееся тем, что оно дополнительно содержит по меньшей мере одно псевдоожигающее пневмотранспортное средство, расположенное снаружи контейнера, причем материал легкодоступен для упомянутого(ых) пневмотранспортного(ых) средства(в) в виде предварительно сохраненного материала в отсеке(ах) в оборудовании или легкодоступен посредством внешней подачи материала во время операции покрытия, при этом пневмотранспортное(ые) средство(а) выполнено(ы) с возможностью направления материала, адсорбирующего фтористые соединения, посредством псевдоожигания материала в одно или более впускных отверстий (О), выполненных в боковой(ых) стенке(ах) контейнера, а затем в центральную камеру (С) для, наконец, покрытия указанного(ых) компонента(ов) материалом.

10. Оборудование по п. 9, отличающееся тем, что контейнер имеет пневмотранспортные средства и соответствующие впускные отверстия, расположенные более чем с одной стороны и вплоть до всех сторон.

11. Оборудование по п. 9, отличающееся тем, что отсек(и) для предварительного хранения материала расположен(ы) вдоль по меньшей мере одной стороны контейнера и может (могут) быть расположен(ы) вдоль всех сторон.

12. Оборудование по п. 9, отличающееся тем, что оно содержит резервуар(ы) для

сжатого псевдоожигающего газа, причем резервуар(ы) выполнен(ы) с возможностью предварительно заполняться с помощью штуцера, доступного снаружи оборудования.

13. Оборудование по п. 9, отличающееся тем, что контейнер является термоизолированным.

14. Оборудование по п. 9, отличающееся тем, что в его состав включен программируемый логический контроллер для управления такими операциями, как закрытие крышек, засыпка материала, адсорбирующего фтористые соединения, и т. д.

15. Оборудование по п. 9, отличающееся тем, что оно содержит доступный(ые) снаружи штуцер(ы) для подачи сжатого псевдоожигающего газа.

1/5

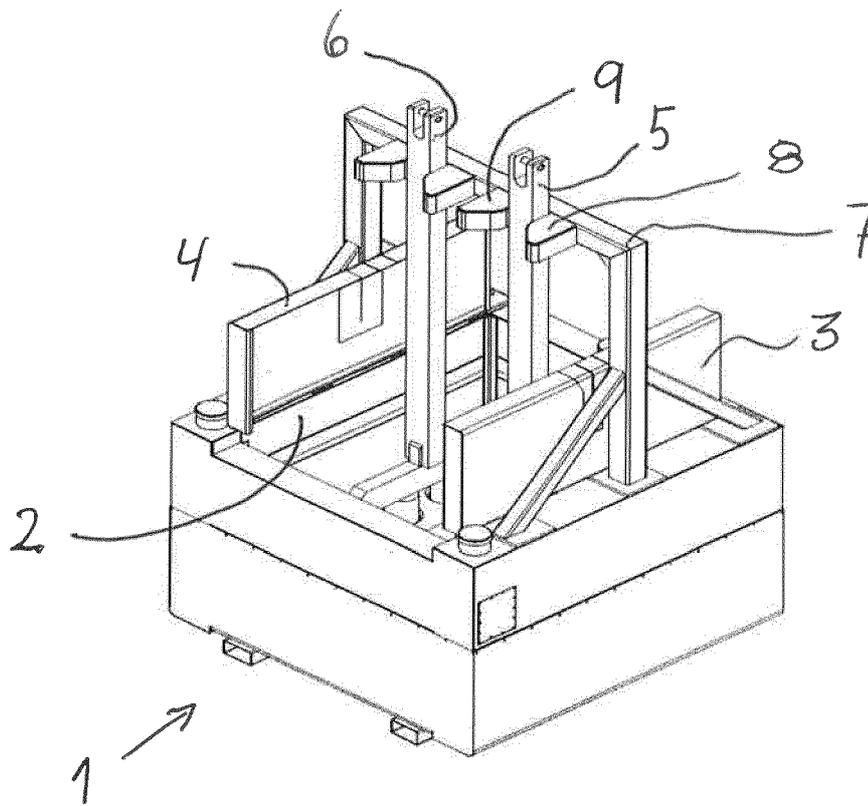


Fig. 1

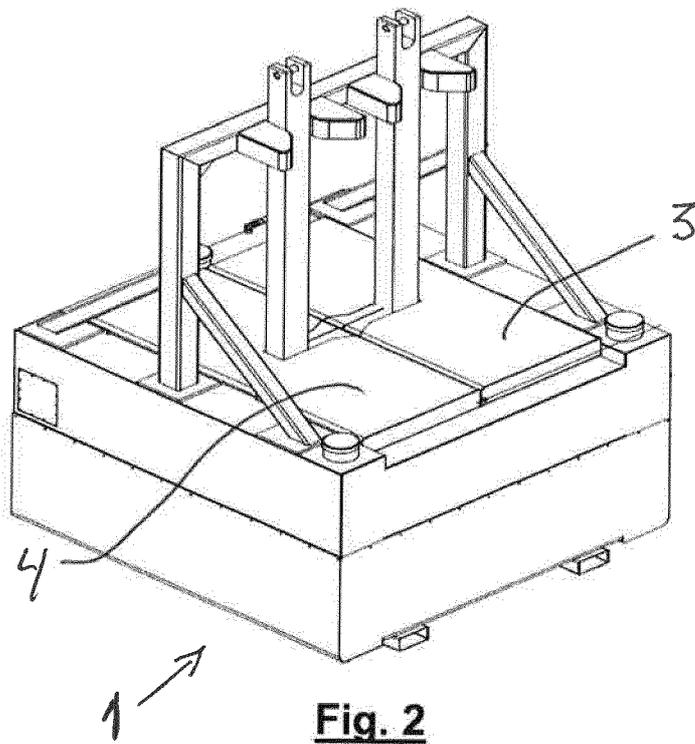


Fig. 2

2/5

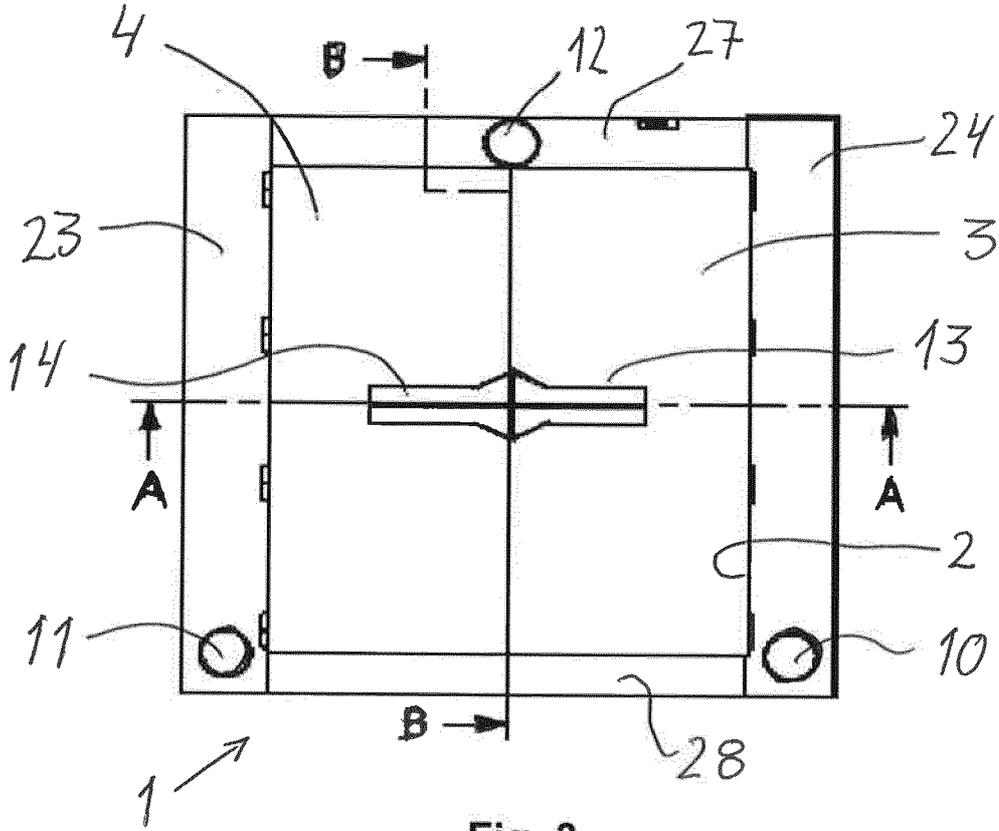


Fig. 3

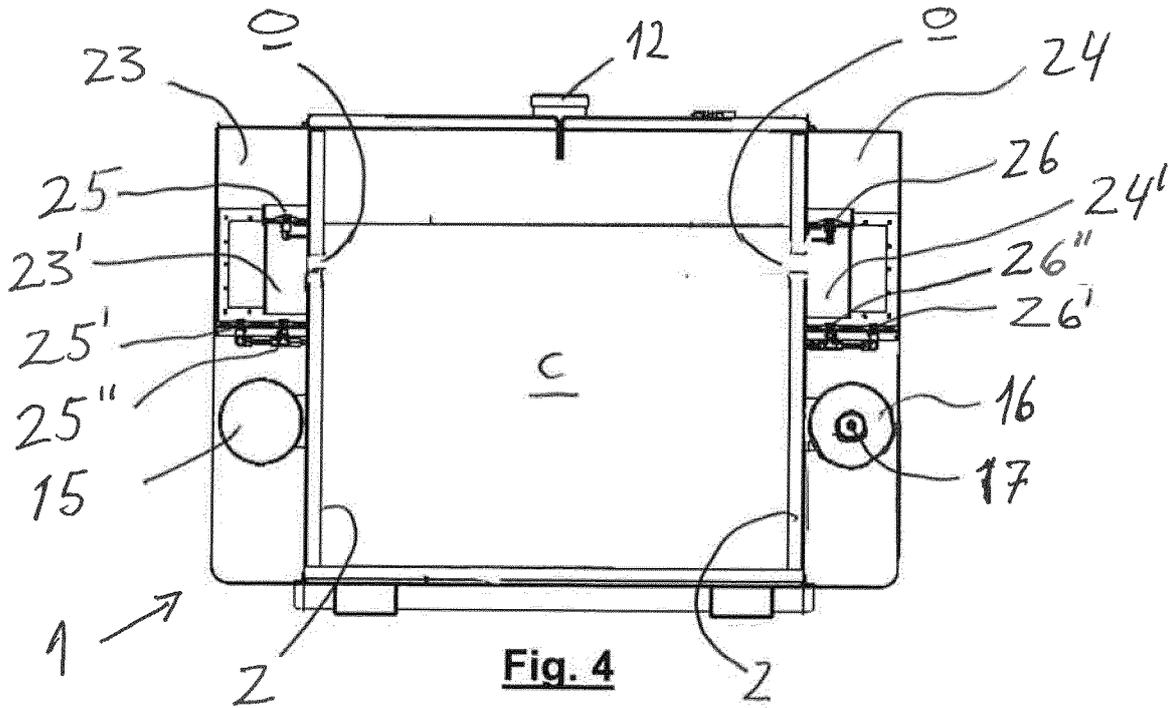
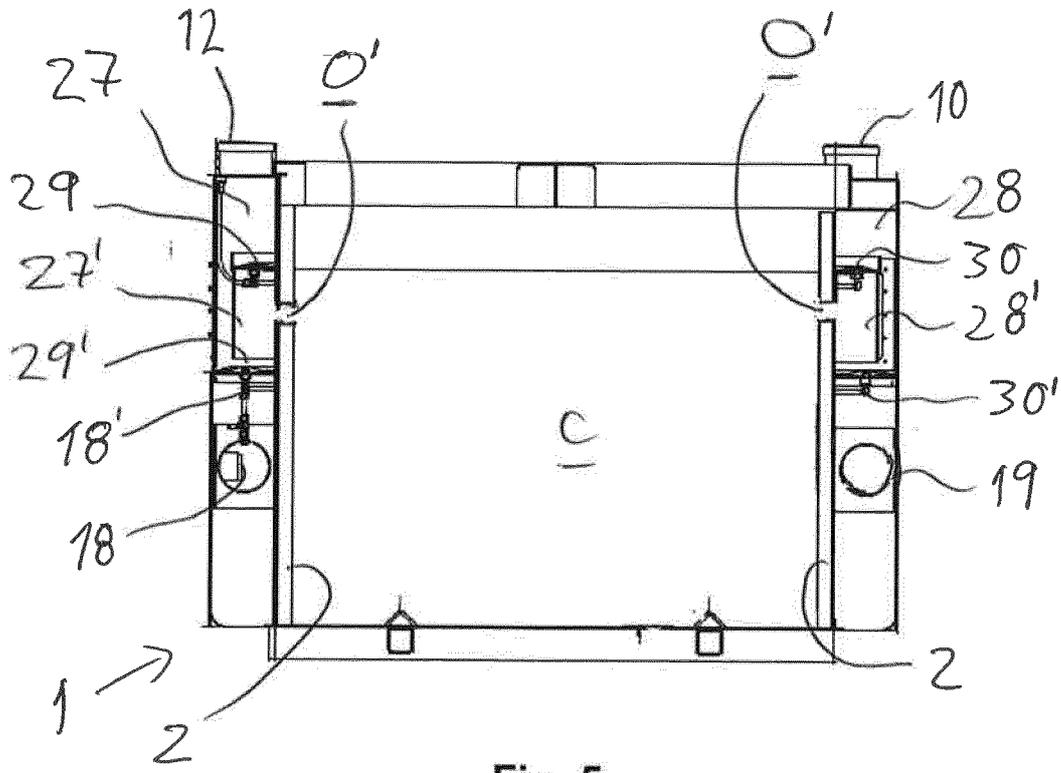
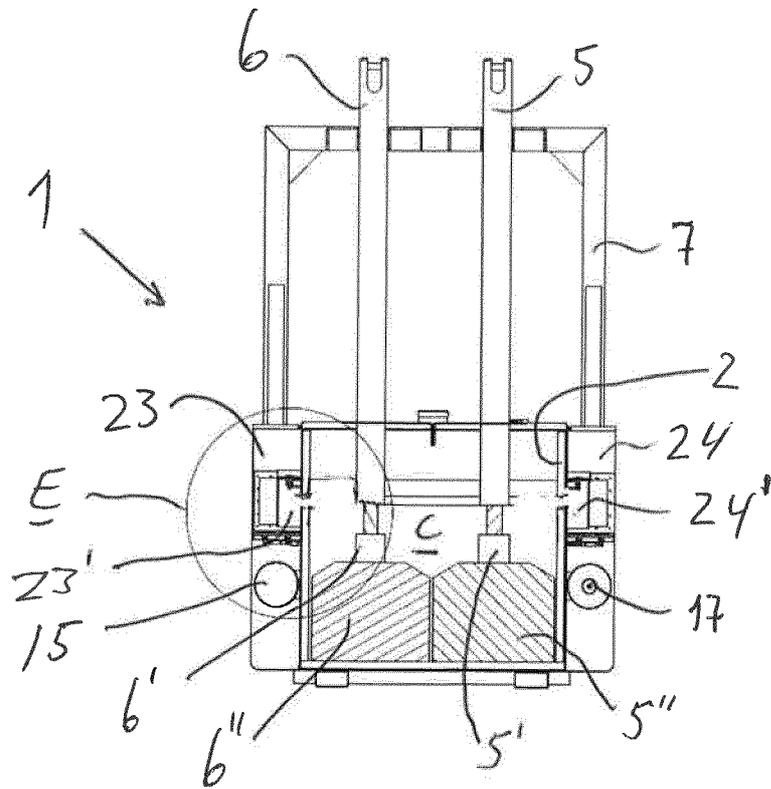


Fig. 4



**Fig. 5**



**Fig. 6**

4/5

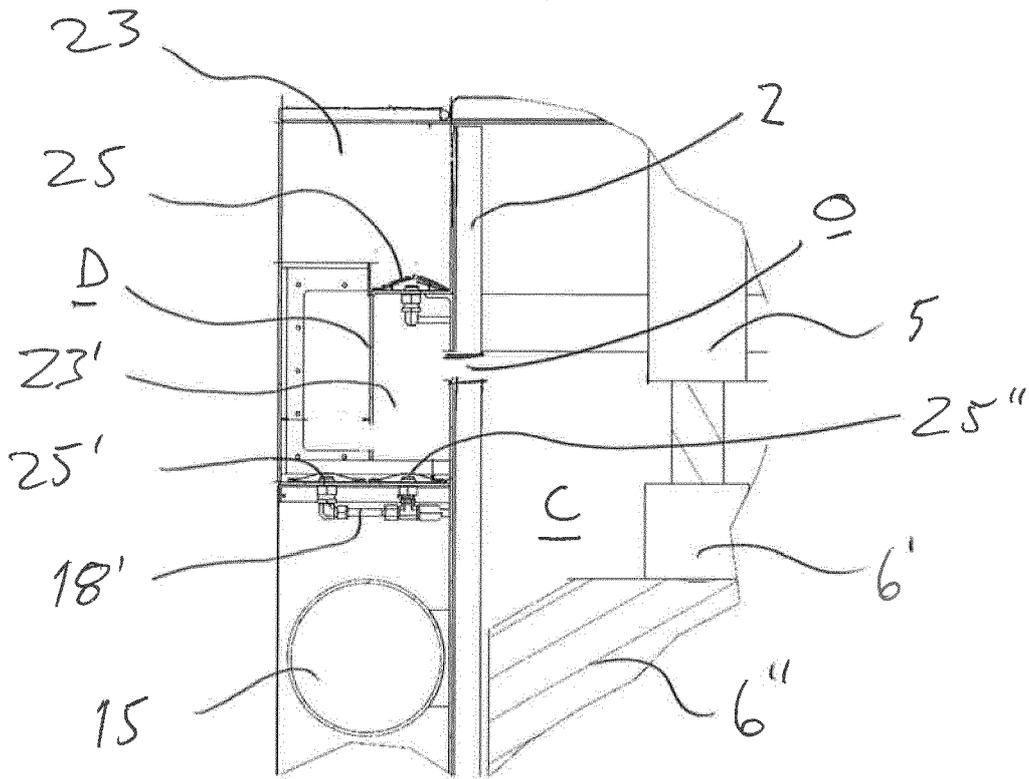


Fig. 7

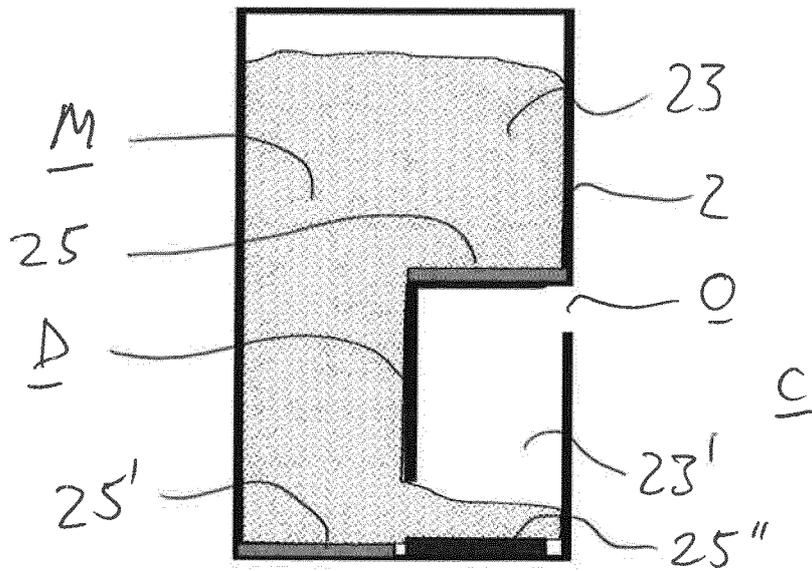


Fig. 8

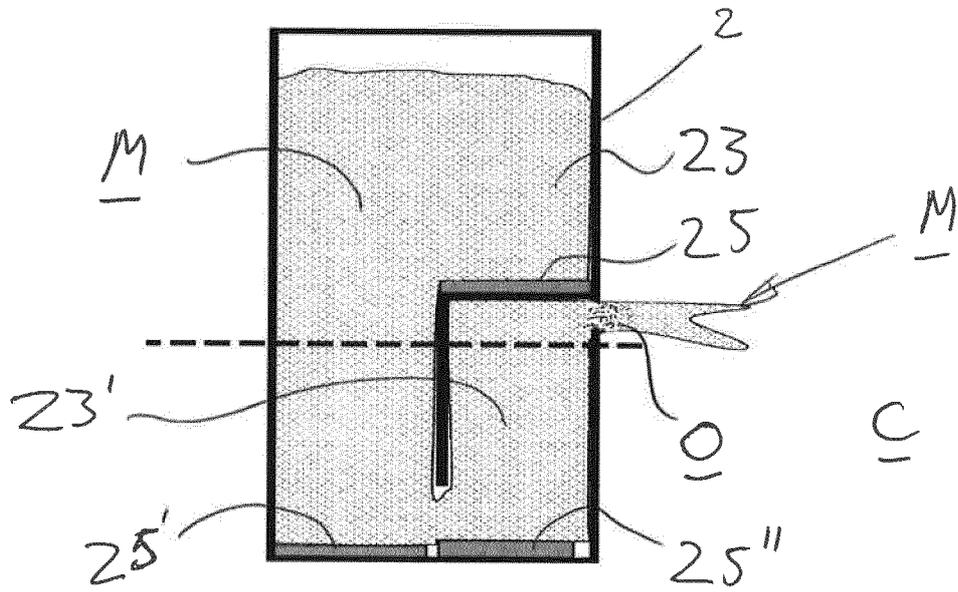


Fig. 9