

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **035849**

(13) **B1**

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

- (45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.08.20**
- (21) Номер заявки  
**201892210**
- (22) Дата подачи заявки  
**2017.03.30**
- (51) Int. Cl. *B65G 53/66* (2006.01)  
*B65G 53/16* (2006.01)  
*B65G 53/18* (2006.01)  
*B65G 53/22* (2006.01)  
*B65G 53/36* (2006.01)  
*C25C 3/14* (2006.01)

---

(54) **СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ПИТАНИЯ**

---

- (31) **62/315,430**
- (32) **2016.03.30**
- (33) **US**
- (43) **2019.02.28**
- (86) **PCT/US2017/025185**
- (87) **WO 2017/173169 2017.10.05**
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**АЛКОА ЮЭсЭй КОРП. (US)**
- (72) Изобретатель:  
**Глайсн Рой А., Д'Астолфо Лерой И.,  
Льюси Деррик, Райппи Марк (US)**
- (74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**
- (56) **US-A1-20070110525**  
**US-A-4938848**  
**US-A1-20100118641**  
**US-A-4692068**  
**US-A-3681229**

- 
- (57) В одном варианте осуществления предложена система питания, предназначенная для распределения псевдооживленного подаваемого материала, которая содержит блок распределения, выполненный с возможностью псевдооживления подаваемого материала; блок управления, проточно соединенный с блоком распределения, причем блок управления содержит камеру, выполненную с возможностью удержания подаваемого материала, поступившего из блока распределения; блок питателя, проточно соединенный с камерой; второй выпуск газа, выполненный с возможностью подачи газа в камеру; и трубу выпуска материала, проточно соединенную с камерой и вторым выпуском газа.

**035849**  
**B1**

**035849**  
**B1**

### **Перекрестная ссылка на родственные заявки**

Данная заявка является непредварительной патентной заявкой и испрашивает приоритет предварительной заявки на патент США с порядковым № 62/315,430, поданной 30 марта 2017 года, полное содержание которой включено сюда посредством ссылки.

### **Область техники**

В общем, настоящая патентная заявка относится к системе питания и способам применения системы питания для подачи глинозема в электролизную ванну.

### **Предпосылки изобретения**

Электролизеры Холла-Эру используются для получения металлического алюминия в промышленном производстве алюминия из глинозема, который растворен в расплавленном электролите (криолитовой "ванне") и восстанавливается под действием постоянного электрического тока с использованием расходоуемого углеродного анода. Традиционным электролизерам Холла-Эру требуется лишь несколько точек питания в расчете на один электролизер.

### **Сущность изобретения**

В общем настоящее изобретение направлено на системы питания и связанные с ними способы применения, причем система питания выполнена с возможностью подачи газа, причем подача газа и элементы системы выполнены с возможностью взаимодействия для псевдооживления подаваемого материала с получением псевдооживленного подаваемого материала, который затем направляют через элементы и устройства системы питания (подробно описаны ниже) для обеспечения доставки подаваемого материала согласно заданным характеристикам (например, количество, скорость, интенсивность) в различные места целевого назначения (например, контейнер, реактор, электролизер или другие промышленные применения).

В некоторых вариантах осуществления изобретение предназначено для существующей и будущей технологии электролизеров, которая может быть нацелена на подачу небольших количеств глинозема в нетрадиционные электролизеры в многочисленных точках (например, от 20 до 100 или более точек питания в расчете на один электролизер) в зависимости от физического размера электролизера. В некоторых вариантах осуществления нетрадиционные электролизные ванны с использованием кислородовыделяющих анодов (например, технологии инертных анодов) можно эксплуатировать с точным регулированием дисперсии питания, и/или рабочих параметров распределения, и/или разнесения питания по всему электролизеру при почти непрерывной подаче.

В одном варианте осуществления система питания для распределения псевдооживленного подаваемого материала содержит блок распределения, выполненный с возможностью псевдооживления подаваемого материала; блок управления, проточно соединенный с блоком распределения, причем блок управления содержит камеру, выполненную с возможностью удержания подаваемого материала, поступившего из блока распределения; блок питателя, проточно соединенный с камерой; второй выпуск газа, выполненный с возможностью подачи газа в камеру; и трубу выпуска материала, проточно соединенную с камерой и вторым выпуском газа.

В другом варианте осуществления подаваемым материалом является глинозем.

В некоторых вариантах осуществления подаваемый материал предназначен для его псевдооживления газом. В некоторых вариантах осуществления подаваемый материал выполнен с такими свойствами и/или характеристиками (например, средним размером частиц, морфологией, плотностью и/или составом), чтобы было возможно достижение псевдооживления газом (например, воздухом) с обеспечением текучей среды.

В другом варианте осуществления блок распределения содержит корпус, имеющий первый объем; и первую камеру внутри первого объема в нижней части корпуса, причем первая камера выполнена с возможностью распределения газа (например, воздуха) в подаваемый материал внутри первого объема; и вторую камеру внутри первого объема и над первой камерой, причем вторая камера выполнена с возможностью удержания подаваемого материала. В некоторых вариантах осуществления первый объем представляет собой ту область, где протекает псевдооживленный материал.

В другом варианте осуществления блок распределения содержит первую псевдооживляющую ткань между первой камерой и второй камерой, причем подаваемый материал оседает поверх псевдооживляющей ткани.

В другом варианте осуществления блок распределения дополнительно содержит трубу впуска подаваемого материала, проточно соединенную с первым объемом, причем труба впуска подаваемого материала выполнена с возможностью подачи подаваемого материала во вторую камеру.

В другом варианте осуществления блок распределения дополнительно содержит напорное отверстие, причем напорное отверстие выполнено с возможностью измерения глубины подаваемого материала.

В другом варианте осуществления блок распределения дополнительно содержит первый выпуск газа (например, воздуха) в корпусе, причем выпуск газа (например, воздуха) выполнен с возможностью подачи потока газа (например, воздуха) в первую камеру.

В другом варианте осуществления блок распределения дополнительно содержит фильтровальную ткань внутри первого объема, причем фильтровальная ткань размещена над вторым каналом.

В другом варианте осуществления блок распределения дополнительно содержит клапан на вершине

корпуса.

В другом варианте осуществления блок управления содержит четвертую камеру, выполненную с возможностью удержания подаваемого материала, поступившего из блока распределения; и блок питателя, проточно соединенный с четвертой камерой.

В другом варианте осуществления блок питателя содержит второй выпуск газа (например, воздуха), выполненный с возможностью подачи газа (например, воздуха) в четвертую камеру; и трубу выпуска материала, проточно соединенную с четвертой камерой и впуском.

В другом варианте осуществления блок питателя содержит устройство точки ввода, выполненное с возможностью разбивания корки, образовавшейся на проеме электролизной ванны.

В одном варианте осуществления раскрытый объект изобретения относится к способу питания электролизной ванны, включающему поступление подаваемого материала в блок распределения, протекание газа (например, воздуха) через блок распределения, причем газ (например, воздух) псевдоожигает подаваемый материал; и протекание регулируемого количества псевдоожиганного подаваемого материала из блока распределения в электролизную ванну через блок управления.

В другом варианте осуществления подаваемым материалом является глинозем.

В другом варианте осуществления протекание регулируемого количества псевдоожиганного подаваемого материала включает протекание псевдоожиганного подаваемого материала в блок управления, содержащий камеру, выполненную с возможностью удержания подаваемого материала, поступившего из блока распределения; и блок питателя, проточно соединенный с камерой, причем подаваемый материал выполнен с возможностью его депсевдоожигания в камере.

В другом варианте осуществления газ (например, воздух) подают в течение первого периода времени в блок питателя для псевдоожигания подаваемого материала в камере.

В другом варианте осуществления псевдоожиганный подаваемый материал выгружают из разгрузочного желоба в блоке питателя в электролизную ванну.

В другом варианте осуществления перед выгрузкой псевдоожиганного подаваемого материала выдвигают плунжер для образования отверстия в корке, образовавшейся на проеме электролизной ванны, чтобы обеспечить возможность поступления подаваемого материала в электролизную ванну.

В другом варианте осуществления протекание газа (например, воздуха) через блок распределения дополнительно включает фильтрацию газа (например, воздуха) из блока распределения, который проходит через подаваемый материал, для удаления пылевых частиц подаваемого материала.

В одном варианте осуществления раскрытый объект изобретения относится к способу питания глиноземом электролизной ванны, включающему поступление глинозема в блок распределения; протекание газа (например, воздуха) через блок распределения, причем газ (например, воздух) псевдоожигает глинозем; и протекание псевдоожиганного глинозема в блок управления, содержащий камеру, выполненную с возможностью удержания глинозема, поступившего из блока распределения, причем глинозем депсевдоожигается в камере, и блок питателя, проточно соединенный с камерой; подачу газа (например, воздуха) в течение первого периода времени в блок питателя для псевдоожигания глинозема в камере; и выгрузку регулируемого количества псевдоожиганного глинозема из разгрузочного желоба в блоке питателя в электролизную ванну.

В одном варианте осуществления раскрытый объект изобретения относится к способу подачи подаваемого материала к месту назначения, включающему поступление подаваемого материала в блок распределения; протекание газа (например, воздуха) через блок распределения, причем газ (например, воздух) псевдоожигает подаваемый материал; и протекание псевдоожиганного подаваемого материала в блок управления, содержащий: блок питателя, проточно соединенный с блоком распределения; подачу газа (например, воздуха) в течение первого периода времени в блок питателя для псевдоожигания подаваемого материала в блоке управления; и выгрузку регулируемого количества псевдоожиганного подаваемого материала из разгрузочного желоба в блоке питателя в электролизную ванну.

#### **Краткое описание чертежей**

Для более полного понимания настоящего изобретения обратимся к нижеследующему подробному описанию примерных вариантов осуществления, рассматриваемых во взаимосвязи с прилагаемыми чертежами.

Фиг. 1 изображает схематичный вид сверху системы питания в рабочем взаимодействии с хранилищем глиноземной руды в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 изображает схематичный вид сверху блока распределения в рабочем взаимодействии с множественными блоками управления в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 3 изображает схематичный вид в вертикальном разрезе блока распределения в рабочем взаимодействии с множественными блоками управления в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 4 изображает схематичный вид блока распределения в рабочем взаимодействии с множественными блоками управления в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения.

тения.

Фиг. 5 изображает схематичный вид в разрезе блока распределения в рабочем взаимодействии с блоком управления в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 6 изображает схематичный вид в разрезе блока управления в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 7А, В изображают схематичный вид в разрезе блока питателя, имеющего устройство точки ввода, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 8 изображает схематичный вид в разрезе блока распределения в рабочем взаимодействии с блоком управления в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения.

#### **Подробное описание иллюстративных вариантов осуществления**

Фиг. 1 изображает схематичный вид сверху системы питания в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения. Система 100 питания находится в рабочем взаимодействии с системой 102 хранения подаваемого материала. В некоторых вариантах осуществления подаваемый материал представляет собой твердый материал, который псевдооживается (т.е. ведет себя как текучая среда) под воздействием газа низкого давления (например, воздуха). В некоторых вариантах осуществления подаваемым (питающим) материалом является глинозем. В некоторых вариантах осуществления подаваемым материалом является металлургический глинозем и/или нагруженный фторидами отработанный глинозем, который уже прошел через системы очистки отходящих газов (например, смешанные). В некоторых вариантах осуществления система питания откалибрована по-разному, в зависимости от типа используемого глинозема. В некоторых вариантах осуществления в распределительные блоки можно добавлять фторид алюминия для его подмеса к подаваемому в электролизную ванну материалу.

Система 100 питания выполнена с возможностью подачи подаваемого материала в одну или более электролизных ванн 104 через один или более блоков распределения. В некоторых вариантах осуществления электролизная ванна 104 представляет собой обычный электролизер Холла-Эру. В некоторых вариантах осуществления электролизная ванна 104 представляет собой усовершенствованный электролизер (например, электролизер для выплавки цветных металлов, который содержит кислородовыделяющие аноды и/или инертные аноды).

Не связывая себя каким-либо конкретным механизмом или теорией, система 100 питания выполнена с возможностью использования принципов псевдооживления и/или принципов гидравлического напора для того, чтобы позволить осуществлять низкоскоростное распределение подаваемого материала по отдельным точкам питания на и внутри электролизной ванны. В некоторых вариантах осуществления системы распределения могут переносить подаваемый материал на плоских участках ограниченной длины, а также с плавным наклоном вниз, подобно системам, используемым в газовых (например, воздушных) гравитационных конвейерах. В некоторых вариантах осуществления система питания позволяет осуществлять выгрузку подаваемого материала по длине наклонных участков системы питания (например, без применения распределительных клапанов). Кроме того, количество подаваемого материала, выгружаемого в электролизные ванны, является регулируемым без применения физических заслонок или порогов. В некоторых вариантах осуществления система питания выполнена без движущихся частей, подвергающихся воздействию подаваемого материала, которые подвергались бы износу и/или могли бы способствовать или создавать истирание подаваемого материала.

В некоторых вариантах осуществления интенсивность питания является регулируемой при сохранении одной и той же общей скорости подачи на точку питания. В некоторых вариантах осуществления выделяющееся из процесса выплавки тепло используют для предварительного нагрева подаваемого глиноземного материала с целью сокращения общей потребности процесса выплавки в энергии. В некоторых вариантах осуществления имеются множественные точки питания вдоль периметра электролизера. В некоторых вариантах осуществления точки питания могут быть удалены из контура питания и/или изолированы для технического обслуживания, в то время как соседние точки питания остаются полностью функциональными и продолжают подавать материал в электролизер (продолжают работать по его рабочим параметрам). В некоторых вариантах осуществления количество подаваемого материала в расчете на отдельную точку питания можно задавать независимо от смежных точек питания даже при подаче из одного и того же распределительного блока.

В некоторых вариантах осуществления система 100 питания содержит один или более блоков 106 распределения. В некоторых вариантах осуществления подаваемый материал подают в каждый блок 106 распределения из впускной трубы 108, которая находится в рабочем взаимодействии с другим блоком 106 распределения или системой 102 хранения подаваемого материала. В некоторых вариантах осуществления блок 106 распределения подает подаваемый материал в электролизную ванну через многочисленные точки 110 питания.

В некоторых вариантах осуществления один или более блоков управления (не показаны на фиг. 1) проточно соединены с каждым блоком 106 распределения. Блок управления выполнен с возможностью регулирования количества и/или подаваемого материала, распределяемого в электролизную ванну 104 из блока 106 распределения.

Фиг. 2-5 изображают схематичный вид блока распределения в рабочем взаимодействии с одним или

более блоками управления в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения. В некоторых вариантах осуществления блок 106 распределения содержит корпус 202. В некоторых вариантах осуществления корпус 202 блока 106 распределения сделан из материала с достаточной прочностью для поддержки элементов системы (например, из металла, алюминия и/или алюминиевых сплавов, стали, специальных металлов и сплавов, и/или не реагирующих с подаваемыми материалами и/или псевдооживленным подаваемым материалом). В некоторых вариантах осуществления корпус 202 является пустотелым. В некоторых вариантах осуществления корпус 202 имеет первый объем 204. В некоторых вариантах осуществления корпус 202 содержит верхнюю стенку, противоположные боковые стенки и противоположные торцевые стенки для ограничения первого объема 204. В некоторых вариантах осуществления корпус 202 содержит первую камеру 206 под первым объемом 204, которая выполнена с возможностью распределения газа (например, воздуха) в подаваемом материале внутри первого объема через газопроницаемую (например, воздухопроницаемую) мембрану (псевдооживляющую ткань). В некоторых вариантах осуществления первый объем - область, где протекает псевдооживленный материал. В некоторых вариантах осуществления первая камера 206 представляет собой газосборник (например, воздухоборник). Используемый здесь термин «газосборник» (например, воздухоборник) означает наполненную (например, воздухом) камеру в конструкции, которая принимает газ (например, воздух) для распределения, например, из воздуходувки или от вентилятора. В некоторых вариантах осуществления корпус 202 дополнительно содержит вторую камеру 208 внутри первого объема 204 и над первой камерой 206, причем вторая камера 208 выполнена с возможностью удержания подаваемого материала, принятого (поступившего) из впускной трубы 108. В некоторых вариантах осуществления вторая камера представляет собой накопитель подаваемого материала. Используемый здесь термин "накопитель подаваемого материала" означает наполненную подаваемым материалом камеру в конструкции, которая принимает подаваемый материал для распределения.

В некоторых вариантах осуществления корпус 202 дополнительно содержит первую псевдооживляющую ткань 210. В некоторых вариантах осуществления первая псевдооживляющая ткань 210 размещена между верхом первой камеры 206 и низом (дном) второй камеры 208. В некоторых вариантах осуществления подаваемый материал во второй камере 208 оседает на первой псевдооживляющей ткани 210. В некоторых вариантах осуществления первая псевдооживляющая ткань 210 является газо- (например, воздухо-) проницаемой, обеспечивая возможность прохождения газа (например, воздуха) из первой камеры 206 через подаваемый материал во вторую камеру 208 и псевдооживления подаваемого материала. В некоторых вариантах осуществления первая псевдооживляющая ткань 210 является непроницаемой для подаваемого материала, а значит, не позволяет никакому или по существу никакому подаваемому материалу проходить из второй камеры 208 в первую камеру 206. В некоторых вариантах осуществления первая псевдооживляющая ткань 210 простирается по длине и ширине камер 206, 208. В некоторых вариантах осуществления первая псевдооживляющая ткань 210 представляет собой имеющуюся в продаже газо- (например, воздухо-) проницаемую мембрану. Примером подходящей псевдооживляющей ткани являются псевдооживляющие ткани типа FLUITEX® E и EX производства MÜHLEN SOHN.

В некоторых вариантах осуществления труба 108 впуска подаваемого материала проточно соединена с первым объемом 204 блока 106 распределения для подачи подаваемого материала во вторую камеру 208. В некоторых вариантах осуществления труба 108 впуска подаваемого материала сделана из металла и/или металлического сплава (например, алюминиевого). В некоторых вариантах осуществления труба 108 впуска подаваемого материала расположена в центре корпуса блока распределения, или на конце корпуса блока распределения, или в других подходящих местах корпуса блока распределения. В некоторых вариантах осуществления блок 106 распределения может содержать одну или более труб 108 впуска подаваемого материала.

В некоторых вариантах осуществления корпус 202 блока 106 распределения дополнительно содержит одно или более напорных отверстий 212. В некоторых вариантах осуществления напорные отверстия 212 используются в распределительных блоках 106 для того, чтобы определить, насколько глубоко подаваемый материал в зоне псевдооживления. В некоторых вариантах осуществления напорные отверстия 212 представляют собой либо трубки, либо отверстия, расположенные прямо над псевдооживляющей тканью и соединенные с электронными манометрами, которые коррелируют давление с глубиной и посылают сигналы на устройства управления, которые используются для мониторинга состояния системы питания и для обнаружения возможного возникновения проблем с тем, чтобы система управления могла принять корректирующие меры. В некоторых вариантах осуществления преобразователи давления (датчики давления) могут быть установлены локально и/или удаленно.

В некоторых вариантах осуществления корпус 202 блока 106 распределения дополнительно содержит один или более первых впусков 214 газа (например, воздуха), выполненных с возможностью подачи газа (например, воздуха) в первую камеру 206. В некоторых вариантах осуществления первый выпуск 214 газа (например, воздуха) проточно соединен с первой камерой. В некоторых вариантах осуществления газ (например, воздух) подается к первому впуску 214 газа (например, воздуха) от вентилятора или из воздуходувки.

В некоторых вариантах осуществления по мере того, как газ (например, воздух) из первой камеры

206 проходит через подаваемый материал во вторую камеру 208 и псевдоожигает подаваемый материал во второй камере, этот газ (например, воздух) может содержать пылевые частицы подаваемого материала. В некоторых вариантах осуществления корпус 202 содержит систему 216 фильтрации для удаления пылевых частиц подаваемого материала из газа (например, воздуха). В некоторых вариантах осуществления система 216 фильтрации представляет собой пылефильтровальную ткань внутри первого объема 204. В некоторых вариантах осуществления пылефильтровальная ткань размещена в третьей камере 218 над второй камерой 208 для отфильтровывания пыли из газа (например, воздуха) по мере того, как он проходит через пылефильтровальную ткань. В некоторых вариантах осуществления пылефильтровальная ткань является имеющейся в продаже фильтровальной тканью, типичной для используемых в коммерческих пылеулавливающих установках. В некоторых вариантах осуществления система фильтрации представляет собой вентиляцию на вершине корпуса 202. В некоторых вариантах осуществления третья камера 218 имеет первую ширину на первом конце, смежном со второй камерой 208, которая постепенно расширяется до второй ширины на противоположном втором конце, смежном с верхом корпуса 202. Вторая ширина больше, чем первая ширина.

На фиг. 2-5 изображен схематичный вид блока распределения в рабочем взаимодействии с одним или более блоками управления в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения. На фиг. 6 изображен схематичный вид в разрезе блока управления в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения. В некоторых вариантах осуществления блок 220 управления содержит четвертую камеру 226, выполненную с возможностью удержания подаваемого материала, поступившего из блока 106 распределения. В некоторых вариантах осуществления четвертая камера представляет собой камеру дегазации (например, деаэрации). В некоторых вариантах осуществления четвертая камера 226 проточно соединена со второй камерой 208. В некоторых вариантах осуществления четвертая камера 226 проточно соединена со второй камерой 208 трубкой 224 и выпускным блоком 222, как показано на фиг. 5. Псевдоожиганный подаваемый материал затекает в объем 226, где он больше не контактирует с газом (например, воздухом) из блока 106 распределения. Соответственно подаваемый материал уже не может быть псевдоожиганным и не может вести себя как жидкость.

В некоторых вариантах осуществления блок 220 управления дополнительно содержит блок 228 питателя, проточно соединенный с четвертой камерой 226. В некоторых вариантах осуществления блок 228 питателя содержит второй выпуск 230 газа (например, воздуха). В некоторых вариантах осуществления газ (например, воздух), подаваемый из второго выпуска 230 газа (например, воздуха), проходит сквозь вторую псевдоожигающую ткань 232 в пятую камеру 234. В некоторых вариантах осуществления проход 236 для материала имеет первый конец, проточно соединенный с пятой камерой, и имеет второй конец, проточно соединенный с четвертой камерой 226. В некоторых вариантах осуществления газ (например, воздух) из второго выпуска газа (например, воздуха) контактирует с подаваемым материалом в пятой камере 234 и псевдоожигает этот подаваемый материал. В некоторых вариантах осуществления труба 238 выпуска материала проточно соединена с пятой камерой 234. В некоторых вариантах осуществления псевдоожиганный подаваемый материал выгружается из трубы 238 выпуска материала в электролизную ванну 104 или в другой блок 106 распределения.

В некоторых вариантах осуществления камера дегазации (например, деаэрации) позволяет входящему из распределительного блока псевдоожиганному подаваемому материалу потенциально депсевдоожигаться, тем самым создавая постоянный напор на впуске блока питателя. В некоторых вариантах осуществления постоянный напор на впуске блока питателя подобран для исключения необходимости в тщательном регулировании глубины подаваемого материала в распределительных блоках и позволяет блоку питателя быстро реагировать (отвечать) потоком подаваемого материала, когда это необходимо. В некоторых вариантах осуществления внутренние части блока питателя сконструированы так, чтобы позволять гидравлическому давлению незамедлительно проталкивать материал через блок питателя, как только включают псевдоожигающий газ (например, воздух). В некоторых вариантах осуществления псевдоожигающим газом (например, воздухом) в каждом блоке питателя управляют с помощью клапана (например, обычно закрытого электромагнитного клапана, работающего от напряжения 24 В постоянного тока, который может быть напрямую сопряжен с контроллером ПЛК). В некоторых вариантах осуществления дозы подаваемого материала из блока питателя могут составлять всего лишь доли грамма с газом (например, воздухом) при интервале времени 0,05 с с множественными импульсами газа (например, воздуха) в секунду. В некоторых вариантах осуществления дозы подаваемого материала могут составлять от нескольких грамм до сотен грамм, обеспечиваемых дискретно (периодически), в зависимости от времени включения электромагнитного клапана. В некоторых вариантах осуществления количество подаваемого материала, подаваемого в электролизную ванну, является настраиваемым под размер электролизной ванны, а также под необходимость иногда подавать больше или меньше подаваемого материала, в зависимости от условий работы электролизной ванны. В некоторых вариантах осуществления давление псевдоожигания на блоках питателя такое же, как и требуемое для распределительных блоков, и может обеспечиваться одним и тем же источником газа (например, воздуха). В некоторых вариантах осуществления размеры блока питателя являются изменяемыми и настраиваемыми.

В некоторых вариантах осуществления, как изображено на фиг. 8, блок 220 управления не имеет

четвертой камеры 226. В некоторых вариантах осуществления, как изображено на фиг. 8, блок 220 управления проточно соединен с блоком 202 распределения трубой 224 и выпускным блоком 222.

В некоторых вариантах осуществления блок 228 питателя дополнительно содержит устройство точки ввода, выполненное с возможностью пробивать рабочий материал, который может закупоривать отверстие трубы 238 выпуска материала. В некоторых вариантах осуществления устройство точки ввода выполнено с возможностью пробивать корку, образующуюся на проеме электролизной ванны, чтобы дать возможность подаваемому материалу поступать в электролизную ванну.

Фиг. 7А, В демонстрируют схематичное изображение блока питателя, имеющего устройство точки ввода в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения. В некоторых вариантах осуществления труба 238 выпуска материала имеет коркопробойник для пробивания любой корки или другого препятствия, которое может образовываться поверх ванны электролита и препятствовать смешению подаваемого материала с жидкой частью ванны электролита. В некоторых вариантах осуществления коркопробойник представляет собой плунжер 702, смонтированный на отверстии трубы 238 выпуска материала. В некоторых вариантах осуществления дозированный подаваемый материал проходит через трубу 238 выпуска материала непосредственно перед тем, как его инжектируют в электролизер в точке питания. В некоторых вариантах осуществления плунжер может выдвигаться из отверстия трубы 238 выпуска материала, пробиваясь сквозь препятствия в ванне электролита. В некоторых вариантах осуществления, когда плунжер выдвинут, как изображено на фиг. 7В, труба 238 выпуска материала открыта, обеспечивая возможность подаваемому материалу поступать в электролизер в точке питания. В некоторых вариантах осуществления, когда плунжер втянут, как изображено на фиг. 7А, труба 238 выпуска материала закрыта, и поступление подаваемого материала в электролизер предотвращается. В некоторых вариантах осуществления, когда плунжер втянут, подаваемый материал накапливается в трубе 238 выпуска материала над плунжером. В некоторых вариантах осуществления при втянутом плунжере труба 238 выпуска материала герметично закрыта относительно паров из ванны электролита, предотвращая смешивание паров ванны электролита с подаваемым материалом внутри трубы 238 выпуска материала и закупоривание трубы 238 выпуска материала. В некоторых вариантах осуществления, когда плунжер находится в частично выдвинутом положении, подаваемый материал выдается в точку питания электролизера, но плунжер не входит в ванну электролита. В некоторых вариантах осуществления, когда плунжер находится в полностью выдвинутом положении, подаваемый материал выдается в точку питания электролизера и плунжер входит в ванну электролита, пробивая любые препятствия на ванне электролита в точке питания.

В некоторых вариантах осуществления плунжер может проходить первое расстояние до полностью выдвинутого положения. В некоторых вариантах осуществления первое расстояние составляет от 3 до 12 дюймов, или от 5 до 12 дюймов, или от 7 до 12 дюймов, или от 9 до 12 дюймов, или от 11 до 12 дюймов, или от 3 до 9 дюймов, или от 3 до 7 дюймов, или от 3 до 5 дюймов. В полностью выдвинутом положении плунжер действует как коркопробойник, пробивая любую корку или другое препятствие, блокирующее поступление подаваемого материала в жидкую часть ванны электролита. В некоторых вариантах осуществления плунжер может проходить второе расстояние (например, от 0,1 до 3 дюймов) до частично выдвинутого положения. В некоторых вариантах осуществления второе расстояние составляет от 0,1 до 3 дюймов, или от 1 до 3 дюймов, или от 2 до 3 дюймов, или от 0,1 до 2 дюймов, или от 0,1 до 1 дюйма. В частично выдвинутом положении плунжер не выдвигается в жидкую часть ванны электролита. В некоторых вариантах осуществления, как в полностью, так и в частично выдвинутых положениях, труба 238 выпуска материала открыта, обеспечивая возможность выхода подаваемого материала из трубы 238 выпуска материала.

В некоторых вариантах осуществления система 100 питания, за исключением случаев, когда указано иное, выполнена из алюминия с болтовыми конструкциями, в которых используются резьбовые вставки в алюминии с болтами с запяточником для сохранения известного давления уплотнения и компрессии на различных псевдоожигающих тканях, используемых в распределителях и устройствах шлюзовых затворов. В некоторых вариантах осуществления выполнение элементов из этого материала (например, алюминиевая конструкция) приводит к системе, которая не становится магнитной вокруг электролизных ванн. В некоторых вариантах осуществления по меньшей мере одна секция питающего газового (например, воздушного) гравитационного конвейера является непроводящей (например, сконструирована из стеклопластика или похожего композитного материала) для сохранения электрической изоляции между электролизной ванной и смежными строительными конструкциями. В некоторых вариантах осуществления блоки распределения подаваемого материала могут быть шириной примерно от 0,5 дюйма до примерно 5 дюймов на поверхности псевдоожигающей ткани в зависимости от количества подаваемого материала, который должен быть распределен.

В некоторых вариантах осуществления разнообразные псевдоожигающие ткани, описанные здесь, могут иметь различные характеристики в системе питания, такие как номинальная проницаемость, толщина, слоистость, материал и т.д., в зависимости от того, где и как они используются. В некоторых вариантах осуществления псевдоожигающие ткани, используемые в системе питания, могут применяться с имеющимися в продаже элементами.

В некоторых вариантах осуществления используемый для псевдооживления газ (например, воздух) фильтруют от частиц. В некоторых вариантах осуществления используемый для псевдооживления газ (например, воздух) может создавать центробежная воздуходувка или объемная система нагнетания. В некоторых вариантах осуществления расход газа (например, воздуха) для системы питания, описанной в настоящем раскрытии, будет близок к минимально необходимому для псевдооживления глинозема (например, с минимизацией бесполезного расхода газа). Соответственно количество газа (например, воздуха), которое необходимо отфильтровать от пыли после протекания через подаваемый материал, также минимально. В некоторых вариантах осуществления для устранения необходимости в наружных газоходах и вентиляторах, обычно связанных с системами пылеулавливания, можно использовать локальную фильтровальную ткань на специальных камерах выпуска газа (например, воздуха), оборудованных автоматическими механизмами очистки. В некоторых вариантах осуществления используются вытяжные колпаки для переноса нагруженного частицами газа (например, воздуха) из блоков распределения либо к системам пылеулавливания, либо для отвода его обратно в укрытие электролизной ванны, где он смешивается с обычным выхлопом дыма из электролизной ванны.

В некоторых вариантах осуществления способ питания электролизной ванны с использованием вариантов осуществления описанной выше системы 100 питания включает в себя: поступление подаваемого материала в блок распределения, протекание газа (например, воздуха) через блок распределения, причем газ (например, воздух) псевдооживляет подаваемый материал; и протекание регулируемого количества псевдооживленного подаваемого материала из блока распределения в электролизную ванну через блок управления.

В некоторых вариантах осуществления протекание регулируемого количества псевдооживленного подаваемого материала включает протекание псевдооживленного подаваемого материала в блок управления, как описано выше, причем подаваемый материал депсевдооживляется в камере блока управления (например, четвертой камере 226). В некоторых вариантах осуществления газ (например, воздух) подается в блок питателя в течение первого периода времени, например по меньшей мере на примерно 0,5 с, для псевдооживления подаваемого материала в шлюзовом затворе 228 и распределения заданного количества подаваемого материала в электролизную ванну.

В некоторых вариантах осуществления способ подачи подаваемого материала к месту назначения включает поступление подаваемого материала в блок распределения; протекание газа (например, воздуха) через блок распределения, причем газ (например, воздух) псевдооживляет подаваемый материал; и протекание псевдооживленного подаваемого материала в блок управления, содержащий блок питателя, проточно соединенный с блоком распределения; подачу газа (например, воздуха) в течение первого периода времени в блок питателя для псевдооживления подаваемого материала в блоке управления; и выгрузку регулируемого количества псевдооживленного подаваемого материала из разгрузочного желоба в блоке питателя в электролизную ванну.

Будет понятно, что описанные здесь варианты осуществления являются просто иллюстративными и что специалист в данной области техники может проделать множество вариаций и модификаций без отступления от сущности и объема раскрытого изобретения. Все такие вариации и модификации предназначены быть включенными в объем раскрытия изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система электролизеров, содержащая один или более электролизеров и систему питания для распределения псевдооживленного подаваемого материала в упомянутые один или более электролизеров, причем система питания содержит

для каждого электролизера по меньшей мере один блок распределения, выполненный с возможностью псевдооживления подаваемого материала; и

множество блоков управления, расположенных вне электролизера по его периметру, проточно соединенных с каждым блоком распределения, причем каждый из блоков управления содержит

камеру, проточно соединенную с блоком распределения и выполненную с возможностью удержания подаваемого материала, поданного из блока распределения; и

блок питателя, проточно соединенный с камерой и содержащий

впуск газа, выполненный с возможностью подачи газа в течение периода времени в камеру для псевдооживления подаваемого материала, удерживаемого в камере, и

трубу выпуска материала, проточно соединенную с камерой и с точкой питания электролизера и выполненную с возможностью инъекции псевдооживленного в камеру подаваемого материала в электролизер; и

причем система питания обеспечивает подачу псевдооживленного подаваемого материала в каждый электролизер через множественные точки питания, расположенные по периметру каждого электролизера, и

причем система питания выполнена с возможностью изменения периода времени, во время которого газ подается в камеру, для регулирования количества псевдооживленного подаваемого материала, подаваемого в электролизер, для каждого из упомянутого множества блоков управления.



2. Система по п.1, в которой подаваемым материалом является глинозем.
3. Система по п.1 или 2, в которой блок распределения содержит корпус, имеющий первый объем;  
первую камеру внутри первого объема, у дна корпуса, причем первая камера выполнена с возможностью распределения газа в подаваемый материал внутри первого объема;  
вторую камеру внутри первого объема и над первой камерой, причем вторая камера выполнена с возможностью удержания подаваемого материала.
4. Система по п.3, в которой блок распределения содержит первую псевдоожижающую ткань между первой камерой и второй камерой, причем подаваемый материал оседает поверх первой псевдоожижающей ткани.
5. Система по п.4, в которой блок распределения дополнительно содержит трубу впуска подаваемого материала, проточно соединенную с первым объемом, причем труба впуска подаваемого материала выполнена с возможностью подачи подаваемого материала во вторую камеру.
6. Система по п.5, в которой блок распределения дополнительно содержит напорное отверстие, причем напорное отверстие выполнено с возможностью измерения глубины подаваемого материала.
7. Система по п.6, в которой блок распределения дополнительно содержит другой выпуск газа в корпусе, причем этот другой выпуск газа выполнен с возможностью подачи потока газа в первую камеру.
8. Система по п.7, в которой блок распределения дополнительно содержит пылефильтровальную ткань внутри первого объема, причем пылефильтровальная ткань размещена над второй камерой.
9. Система по п.7, в которой блок распределения дополнительно содержит вентиляцию наверху корпуса.
10. Система по любому из пп.1-9, в которой труба выпуска материала блока питателя содержит коркопробойник, выполненный с возможностью разбивания корки, образовавшейся поверх ванны электролита электролизера, причем коркопробойник содержит плунжер, смонтированный на отверстии трубы выпуска материала, причем плунжер выполнен с возможностью перемещаться между втянутым положением, где плунжер выполнен с возможностью закрывать отверстие трубы выпуска материала, частично выдвинутым положением, где плунжер позволяет выдачу подаваемого материала в электролизер, и полностью выдвинутым положением, где плунжер входит в ванну электролита, пробивая любые препятствия на ванне электролита в точке питания.
11. Способ распределения псевдоожиженного подаваемого материала в систему электролизеров по любому из пп.1-10, содержащую упомянутые один или более электролизеров и упомянутую систему питания, включающий  
подачу подаваемого материала в блок распределения;  
пропускание газа через блок распределения, причем газ псевдоожижает подаваемый материал внутри блока распределения;  
пропускание регулируемого количества псевдоожиженного подаваемого материала из блока распределения во множество блоков управления, расположенных вне электролизера по его периметру и проточно соединенных с блоком распределения;  
пропускание газа через каждый из блоков управления в течение периода времени, причем газ псевдоожижает подаваемый материал внутри каждого из блоков управления; и  
подачу псевдоожиженного подаваемого материала в каждый электролизер через множественные точки питания, проточно соединенные с одним из блоков управления и расположенные по периметру каждого электролизера, причем количество псевдоожиженного подаваемого материала, подаваемого в электролизер, является регулируемым для каждого из упомянутого множества блоков управления путем изменения того периода времени, в течение которого газ подается в камеру.
12. Способ по п.11, в котором подаваемым материалом является глинозем.
13. Способ по п.11 или 12, в котором пропускание регулируемого количества псевдоожиженного подаваемого материала включает  
пропускание псевдоожиженного подаваемого материала в каждый из блоков управления, содержащий камеру, проточно соединенную с блоком распределения и выполненную с возможностью удержания подаваемого материала, поданного из блока распределения;  
блок питателя, проточно соединенный с камерой, причем подаваемый материал депсевдоожижается в камере.
14. Способ по п.13, дополнительно включающий периодическую подачу доз подаваемого материала в электролизер путем подачи множественных импульсов газа в блок питателя для псевдоожижения подаваемого материала в камере.
15. Способ по п.14, дополнительно включающий выгрузку псевдоожиженного подаваемого материала из разгрузочного желоба в блоке питателя в электролизер.
16. Способ по п.15, дополнительно включающий перед выгрузкой псевдоожиженного подаваемого материала выдвижение плунжера из

втянутого положения, где плунжер выполнен с возможностью закрывать отверстие разгрузочного желоба,

частично выдвинутого положения, где плунжер позволяет выдачу подаваемого материала в электролизер, и

полностью выдвинутого положения, где плунжер входит в ванну электролита, пробивая любые препятствия на ванне электролита в точке питания.

17. Способ по любому из пп.11-16, в котором пропускание газа через блок распределения дополнительно включает фильтрование газа из блока распределения, который проходит через подаваемый материал, для удаления пылевых частиц подаваемого материала.

18. Способ питания глиноземом системы электролизеров по любому из пп.1-10 через множественные точки питания, включающий

подачу глинозема в блок распределения;

пропускание газа через блок распределения, причем газ псевдооживает глинозем;

пропускание псевдооживленного глинозема во множество блоков управления, расположенных вне электролизера по его периметру и содержащих

камеру, проточно соединенную с блоком распределения и выполненную с возможностью удержания глинозема, поданного из блока распределения, причем глинозем депсевдооживается в этой камере, и блок питателя, проточно соединенный с камерой;

подачу газа в течение периода времени в блок питателя каждого блока управления для псевдооживления глинозема в камере;

выгрузку регулируемого количества псевдооживленного глинозема из разгрузочного желоба в блоке питателя каждого блока управления в электролизер;

причем блок питателя обеспечивает подачу псевдооживленного глинозема в электролизер через множественные точки питания, расположенные по периметру электролизера, и

причем количество псевдооживленного глинозема, подаваемого в электролизер, является регулируемым для каждого из упомянутого множества блоков управления путем изменения того периода времени, в течение которого газ подается в камеру.

19. Способ по п.18, в котором этап подачи газа в течение периода времени в блок питателя каждого блока управления для псевдооживления глинозема в камере содержит подачу множественных импульсов газа в блок питателя для периодической подачи доз глинозема в электролизер.

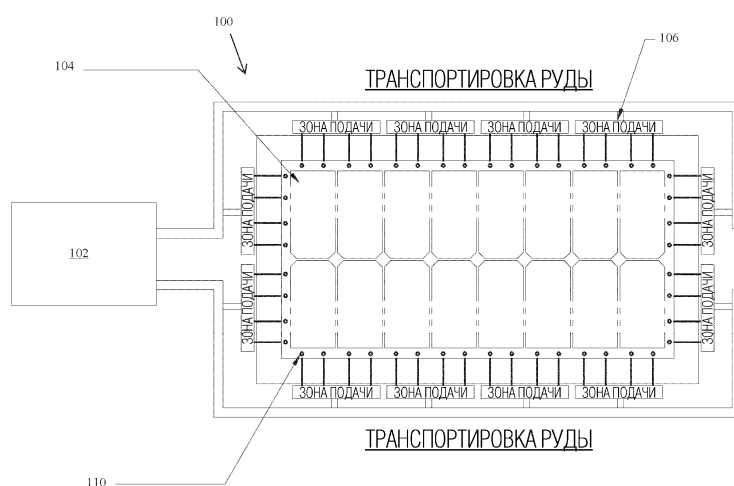
20. Способ по п.18 или 19, дополнительно содержащий

до выгрузки регулируемого количества псевдооживленного глинозема из разгрузочного желоба в блоке питателя каждого блока управления в электролизер выдвигание плунжера из

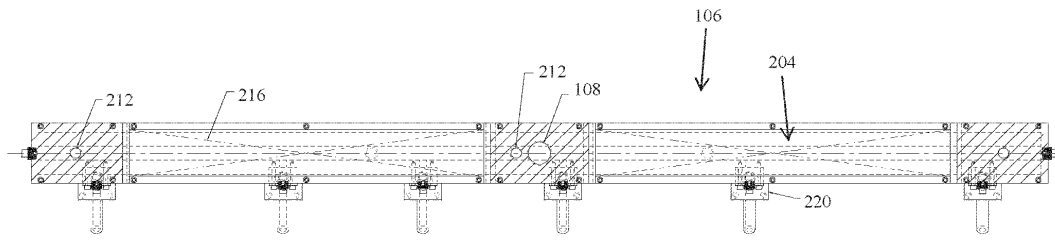
втянутого положения, где плунжер выполнен с возможностью закрывать отверстие разгрузочного желоба,

частично выдвинутого положения, где плунжер позволяет выдачу глинозема в электролизер, и

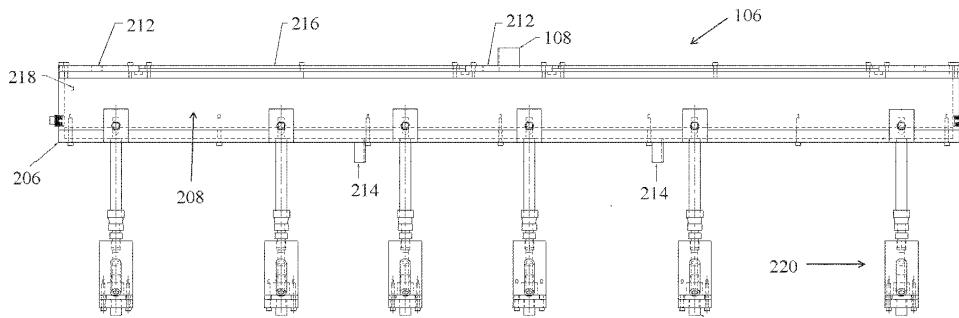
полностью выдвинутого положения, где плунжер входит в ванну электролита электролизера, пробивая любые препятствия на ванне электролита в точке питания.



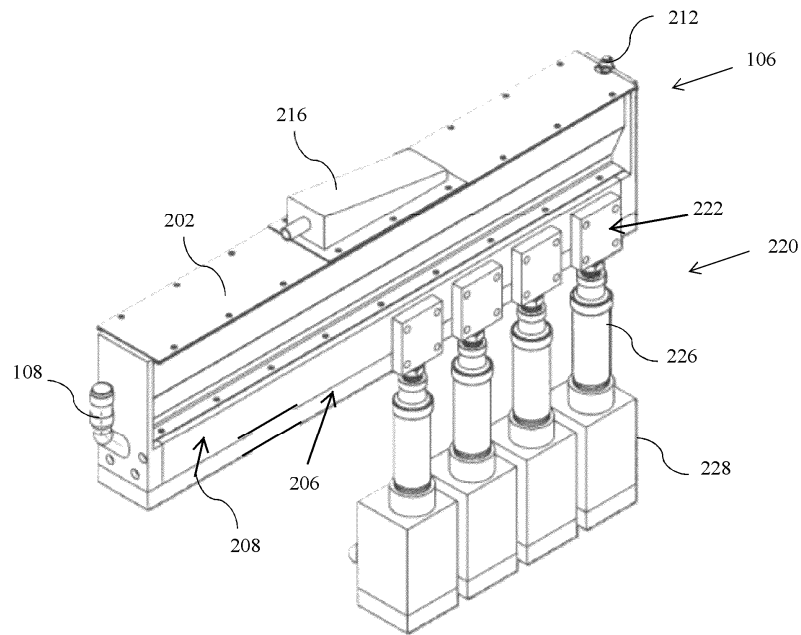
Фиг. 1



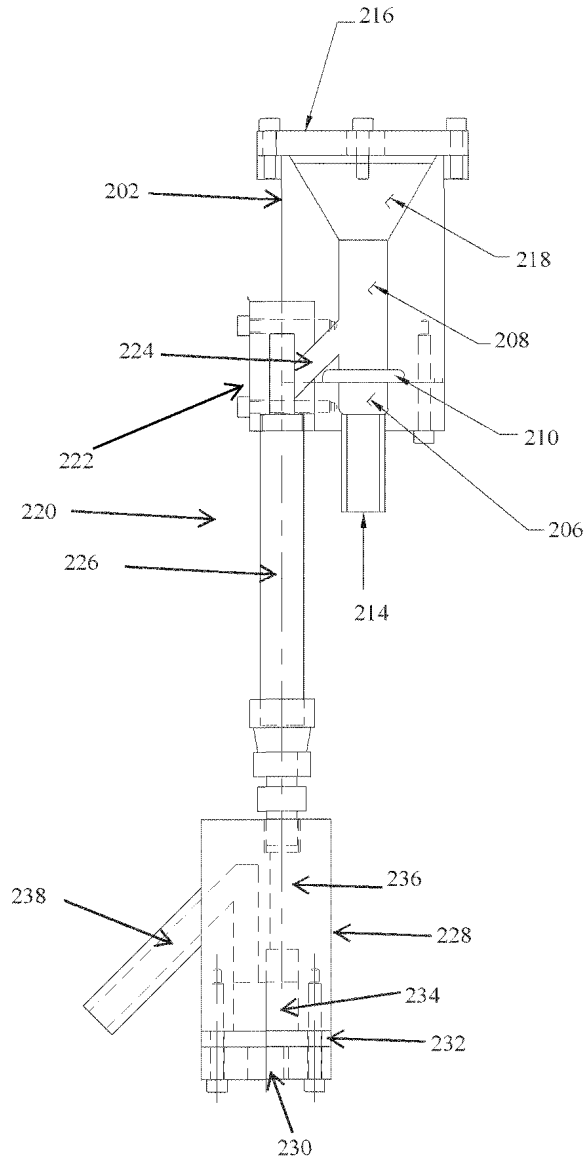
Фиг. 2



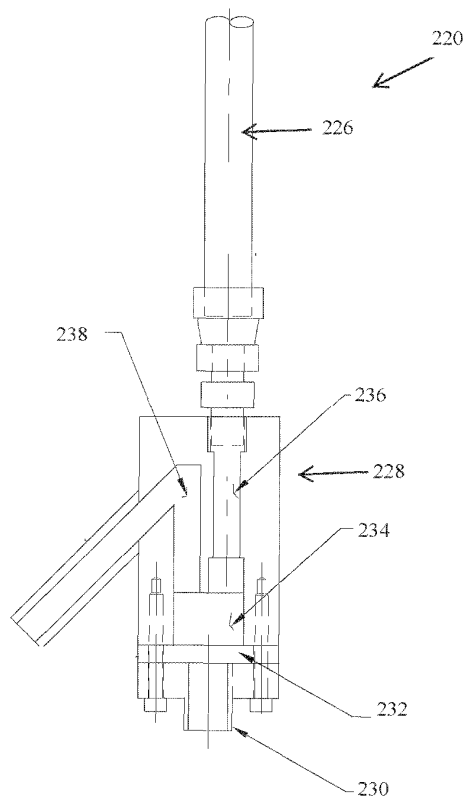
Фиг. 3



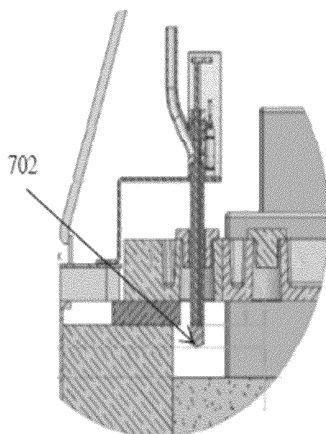
Фиг. 4



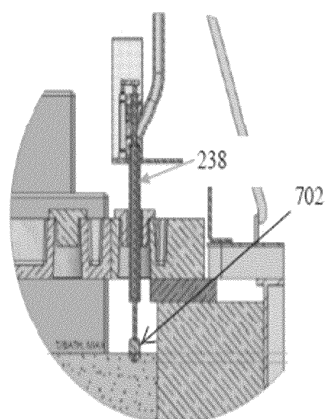
Фиг. 5



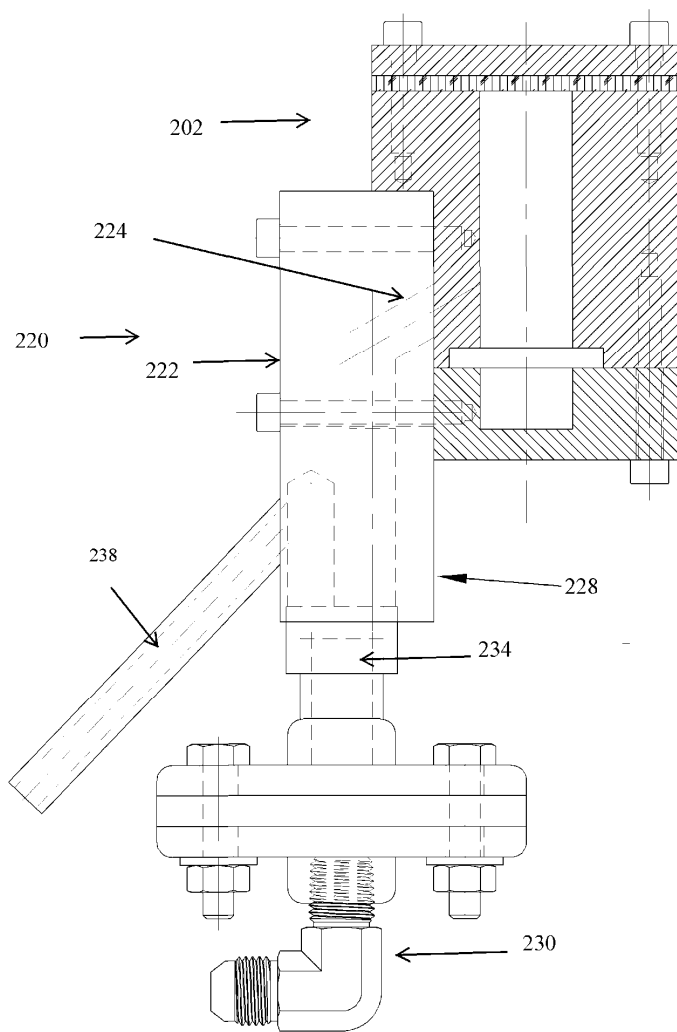
Фиг. 6



Фиг. 7А



Фиг. 7В



Фиг. 8