

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2548398

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ И ОТБОРА ПРОБ ЖИДКОСТЕЙ В СОСУДАХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2014100455

Приоритет изобретения 09 января 2014 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20 марта 2015 г.

Срок действия патента истекает 09 января 2034 г.

Врио руководителя Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'L.L. Kiriy', written in a cursive style.





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014100455/05, 09.01.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.01.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.01.2014

(45) Опубликовано: 20.04.2015 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: (см. прод.)

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел ИС и ТТ

(72) Автор(ы):

Полежаев Сергей Юрьевич (RU),
Черемисина Ольга Владимировна (RU),
Кравченко Никита Александрович (RU),
Фоменко Илья Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ И ОТБОРА ПРОБ ЖИДКОСТЕЙ В СОСУДАХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

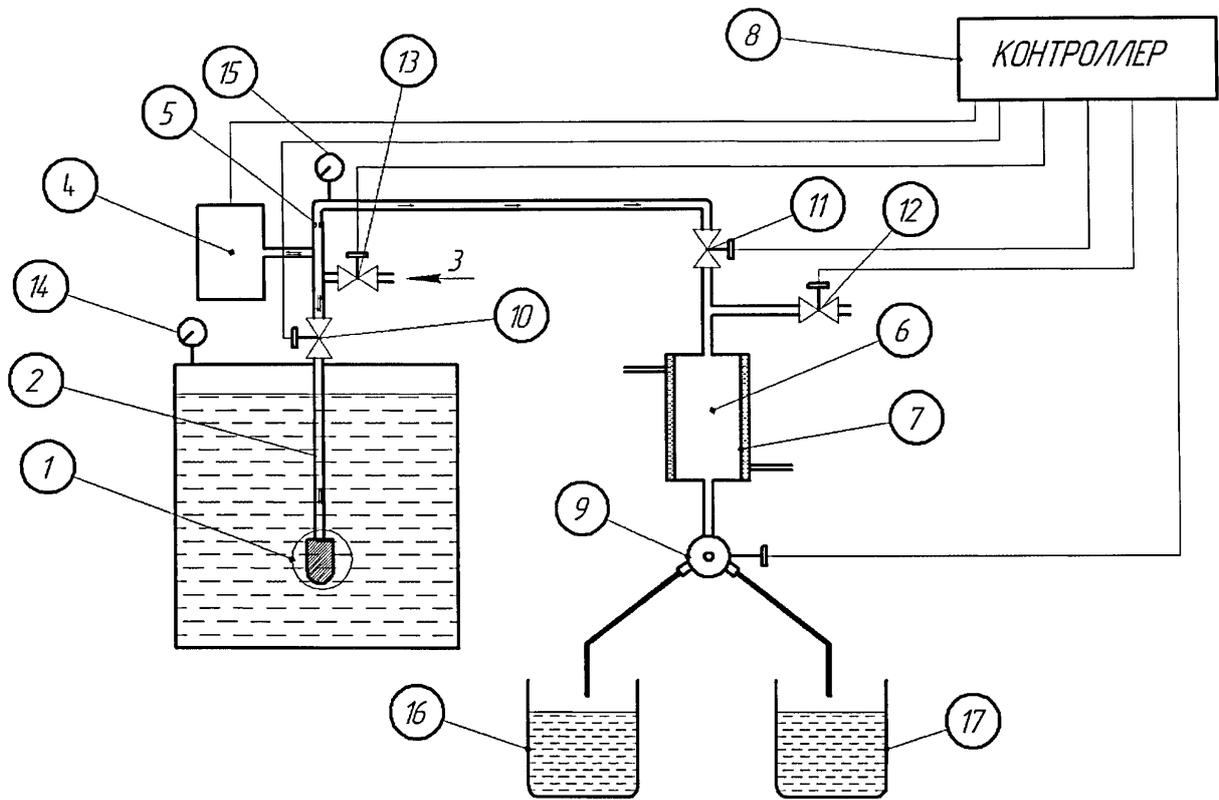
(57) Реферат:

Изобретение относится к устройству для фильтрации и отбора проб жидкостей в сосудах под давлением и может быть использовано в обогащательно-металлургической и химической областях промышленности, в частности в качестве средств контроля химического состава раствора в автоклавах, резервуарах, трубах или других емкостях, где рабочая среда находится при высоких давлениях и температурах. Устройство содержит приемник, выполненный в виде герметичной емкости, снабженной в нижней ее части управляемым двухходовым диафрагменным клапаном, штуцером для подачи в нее воды, используемой для промывки линии доставки пробы. Также устройство содержит фильтрующий элемент, который герметично соединен с емкостью накопления объема фильтрата, и блок управления, индикации и

передачи информации. Фильтрующий элемент расположен в рабочей среде и закреплен на линии отвода пробы. При этом для регенерации фильтрующей поверхности введен гидравлический пульсатор давления, который установлен на линии отвода пробы между шаровым клапаном и шайбой сопротивления, через которую подается проба в пробоприемник в виде герметичной емкости, имеющей водоохлаждаемую рубашку, расположенную в конце линии для отвода фильтрата. Изобретение позволяет повысить точность контроля технологических параметров, своевременно выявить и устранить технологические расстройства, что обеспечивает получение более достоверных данных о химическом составе раствора. 1 ил.

R U
2 5 4 8 3 9 8
C 1

R U
2 5 4 8 3 9 8
C 1



Фиг. 1

(56) (продолжение):

RU 2331055 C2, 10.08.2008; RU 2244281 C2, 10.01.2005; RU 26654 U1, 10.12.2002; GB 1121531 A, 31.07.1968; DE 19836292 A1, 17.02.2000.

RU 2548398 C1

RU 2548398 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014100455/05, 09.01.2014

(24) Effective date for property rights:
09.01.2014

Priority:

(22) Date of filing: 09.01.2014

(45) Date of publication: 20.04.2015 Bull. № 11

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj universitet
"Gornyj", otdel IS i TT

(72) Inventor(s):

Polezhaev Sergej Jur'evich (RU),
Cheremisina Ol'ga Vladimirovna (RU),
Kravchenko Nikita Aleksandrovich (RU),
Fomenko Il'ja Vladimirovich (RU)

(73) Proprietor(s):

federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Natsional'nyj
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)

(54) **APPARATUS FOR FILTERING AND SAMPLING LIQUIDS IN PRESSURE VESSELS**

(57) Abstract:

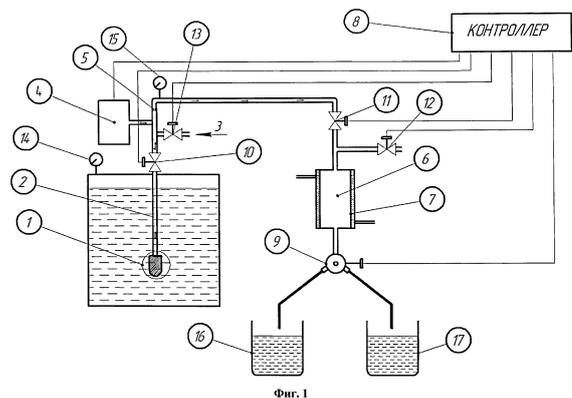
FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: apparatus includes a receptacle in the form of a sealed container whose lower part is fitted with a controlled two-way diaphragm valve, and a nozzle for feeding water used to wash the sample delivery line. The apparatus also includes a filter element, which is hermetically connected to a filtrate storage container, and an information control, display and transmission unit. The filter element is located in the working medium and is mounted on the sample removal line. To regenerate the filter surface, the apparatus includes a hydraulic pressure pulsator, which is installed on the sample removal line between a ball valve and a resistance disc, through which the sample is fed into the sample receptacle in the form of a sealed container, having a water-cooled jacket located at the end of the filtrate removal line.

EFFECT: invention improves the accuracy of

monitoring process parameters, provides timely detection and rectification of process disorders, which enable to obtain more reliable data on the chemical composition of a solution.

1 dwg



RU 2 548 398 C1

RU 2 548 398 C1

Устройство для фильтрации и отбора проб жидкостей в сосудах под давлением относится к обогачительно-металлургической и химической областям промышленности, а именно к средствам контроля химического состава раствора в автоклавах, резервуарах, трубах или других емкостях, где рабочая среда находится при высоких давлениях и температурах.

Известна «Система отбора и доставки проб фильтратов для ионометрии» (патент R.U №2244281, опубл. 10.08.2004 г.). Система отбора и доставки проб фильтрата для ионометрии содержит фильтр, погруженный в исследуемую среду и связанный с накопительной емкостью, источник вакуум-давления, который через пневмотрубку соединен с верхним отверстием накопительной емкости. Система содержит пробоприемную емкость, связанную с накопительной емкостью, и устройство управления, первый выход которого соединен с источником вакуум-давления. Накопительная емкость разделена на камеру промывки и камеру отправки. Нижнее отверстие камеры промывки является нижним отверстием накопительной емкости, а боковое отверстие камеры отправки является боковым отверстием накопительной емкости. Внутри камеры промывки установлен плавающий клапан с возможностью перекрывания нижнего и верхнего отверстия. Фильтр соединен через пробоотборную трубку с нижним отверстием накопительной емкости. Боковое отверстие накопительной емкости через транспортную трубку соединено с пробоприемной емкостью и измерительным входом анализатора. В транспортной трубке установлен датчик протока и обратный клапан. Выход датчика протока соединен с входом устройства управления, второй выход которого соединен с управляющим входом анализатора. Система позволяет повысить точность измерения ионного состава пробы и увеличивает срок службы фильтра за счет улучшения условий его регенерации.

Недостатком данного устройства является невозможность его использования в системах, работающих под давлением и при высоких температурах. Накопительная емкость из-за конструктивного исполнения не позволяет получать представительные пробы в динамично меняющихся системах.

Известно изобретение «Устройство для отбора проб из емкости под давлением» (патент RU №2400724, опубл. 13.04.2009 г.). Пробоотборное устройство содержит корпус с торцевым уплотнением, пробозаборную трубку с запорным краном и гибким армированным шлангом с ферромагнитным наконечником и постоянный магнит. В емкости вертикально и герметично от низа до верха расположен полый кожух из диамагнетика или парамагнетика, внутри которого по всей высоте емкости находится линейный электродвигатель с постоянным магнитом, закрепленный к подвижному индуктору электродвигателя через прокладку из магнитонепроницаемого материала и способный вертикально перемещаться по неподвижному вторичному элементу электродвигателя совместно с его индуктором с остановкой в необходимой точке вторичного элемента. Напротив постоянного магнита с внешней стороны кожуха постоянно находится ферромагнитный наконечник гибкого шланга, удерживаемый в таком положении силой магнитного притяжения. Достижимый при этом технический результат заключается в осуществлении поинтервального отбора жидкости и газа из емкости.

Недостатком данного устройства является неспособность работы в агрессивных условиях (сильно кислых средах), отсутствие фильтрующего элемента, устройство предназначено только для больших сосудов 5-200 м³, отбор проб может осуществляться только в статичных системах.

Известно изобретение «Устройство для отбора изокинетических проб рабочей среды»

(патент RU №2095777, опубл. 10.11.1997 г.), имеет по меньшей мере одно отверстие для отбора проб и содержит силовой цилиндр со штоком, запорный клапан, соединенный с силовым цилиндром и выполненный с возможностью соединения с указанным отверстием для отбора проб, и зонд, связанный со свободным концом штока силового цилиндра. Зонд установлен с возможностью аксиального перемещения из устройства через запорный клапан для ввода через отверстие для отбора проб в поток рабочей среды и имеющий по меньшей мере одно приемное отверстие, сообщающееся с каналом внутри штока силового цилиндра. Шток выполнен в виде двух коаксиально установленных внутренней и наружной трубок. Зонд смонтирован на внутренней трубке. На свободном конце наружной трубки выполнено дополнительное приемное отверстие. В зонде приемное отверстие и приемное отверстие в трубчатом штоке смещены друг относительно друга на угол 180°. Приемное отверстие в зонде обращено в противоположную потоку рабочей среды сторону для забора заданной части потока во внутреннюю трубку.

Недостатком изобретения является отсутствие фильтрации в конструкции, что является необходимым условием для анализа и контроля раствора в условиях рабочих сред, для которых предусмотрено данное пробоотборное устройство.

Известно техническое решение по патенту (SU №853103, опубл. 22.11.1979 г.), «Устройство для фильтрации и отбора проб жидкостей», включающее в себя диафрагменный насос, в него вмонтирован фильтрующий элемент. Верхняя часть камеры снабжена мембраной, связанной полым штоком с механизмом возвратно-поступательного перемещения. Кроме того, шток соединяет внутреннюю полость камеры насоса через штуцер и гибкий шланг с выпускным клапаном. Дросселем регулируют количество раствора, направляемого на отмывку фильтрующего элемента и в анализатор. Камера насоса размещена непосредственно в фильтруемой жидкости.

Недостатком данного устройства является невозможность его использования в системах, работающих под давлением и при высоких температурах, т.к. его конструктивное исполнение не предусмотрено для применения в таких рабочих средах.

Известна «Система автоматического отбора, подготовки и доставки проб фильтратов» (патент RU №2331055, опубл. 20.02.2006 г.), выбранная за прототип, система автоматического отбора, доставки и подготовки проб фильтратов содержит фильтр, установленный в герметичной пробоотборной емкости, соединенный через пробоприемную трубку и прямой клапан с накопительной емкостью. Прямой клапан выполнен в виде неуправляемого шарового или лепесткового клапана. Накопительная емкость снабжена первым датчиком уровня. Система снабжена управляемым источником вакуум-давления, который содержит включенный в магистраль сжатого воздуха первый электромагнитный клапан и прямой канал эжектора, а также второй электромагнитный клапан и отборный клапан. Система имеет транспортные трубки, пробоприемную емкость, устройство управления, герметичную пробоотборную емкость и анализатор. В систему введена приемоотправительная станция, выполненная в виде герметичной емкости, снабженной в нижней ее части управляемым двухходовым диафрагменным клапаном, а в верхней - поплавковым запорным клапаном, расположенным в цилиндрической ее части. Приемоотправительная станция снабжена штуцером подачи в нее воды, используемой для промывки линии доставки пробы. В систему введен блок фильтрации между пробоотборником и приемоотправительной станцией. Блок фильтрации состоит из герметичной переливной емкости с расположенным в ней фильтроэлементом управляемого диафрагменного донного клапана, переливного штуцера, диафрагменного сбросного клапана и емкости

накопления фильтрата для последующей регенерации фильтроэлемента. Фильтроэлемент герметично соединен с емкостью накопления объема фильтрата для последующей регенерации фильтроэлемента. К нижней части переливной емкости присоединен управляемый диафрагменный донный клапан. Верхняя часть выполнена с переливным
5 штуцером, соединенным с диафрагменным сбросным клапаном.

Недостатком данного устройства является то, что фильтрация осуществляется вне рабочей среды, вследствие чего изменяются физические параметры (температура, давление), при которых происходит разделение твердой фазы от раствора, что в свою очередь изменяет химический состав фильтрата.

10 Техническим результатом является повышение точности получения представительной пробы по химическому составу из сред, протекающих в условиях высоких температур и давлений, что позволит повысить точность контроля химического состава раствора, в частности технологических параметров гидromеталлургических автоклавных комплексов.

15 Технический результат достигается тем, что фильтрующий элемент расположен в рабочей среде, который герметично соединен с емкостью накопления объема фильтра, закрепленной на линии отвода пробы, и для регенерации фильтрующей поверхности введен гидравлический пульсатор давления, который установлен на линии отвода
20 пробы между шаровым клапаном и шайбой сопротивления, через которую подается проба в пробоприемник в виде герметичной емкости, имеющей водоохлаждаемую рубашку, расположенную в конце линии для отвода фильтрата, снабженной в нижней ее части управляемым двухходовым клапаном, штуцером для подачи в нее воды, используемой для линии доставки пробы.

Сущность технического решения поясняется чертежом. Устройство для фильтрации
25 и отбора проб состоит из фильтрующего элемента 1, изготовленного из пористого Ti, стойкого к химическому воздействию агрессивной рабочей среды. Фильтр выполнен в виде цилиндра, установленного на линии 2 для отвода фильтрата. В линии 2 установлен шаровой клапан 10, далее установлен гидравлический пульсатор давления 4, который создает избыточное гидравлическое давление в линии 2 для отмывки фильтрующей
30 поверхности. Шайба сопротивления 5 изменяет соотношение количества раствора, направляемого на отмывку фильтрующего элемента и в пробоприемник. Эта функция может быть выполнена с помощью шарового клапана 11. Пробоприемник 6, как и линия 2, изготовлены из химически стойких материалов Ti или из различных легированных сталей. Для работы пробоприемника используются шаровой клапан 12
35 для сброса абгаза и двухходовой мембранный клапан 9 - для слива фильтрата. Пробоприемник 6 снабжен водоохлаждаемой рубашкой 7. Контроль фильтрации осуществляется по разности давлений установленными манометрами в рабочей среде, манометром 14 и в линии отвода фильтрата - манометром 15. Промывка системы осуществляется подачей воды 3 в линию через шаровой клапан 13. Управление системой
40 и передачу информации производят контроллером 8, управляющими электромагнитными шаровыми клапанами 10-13 и трехходовым мембранным клапаном в соответствии с циклограммой.

Фильтрующий элемент выполнен из металлического пористого титана, стойкого к агрессивным воздействиям рабочих сред, который герметично соединен с емкостью
45 накопления объема фильтрата. При отборе пробы фильтруемая жидкость проходит через фильтрующий элемент за счет создания давления рабочей средой. Для обеспечения равномерного отбора фильтрата из гидросмесей с большим содержанием твердых частиц в линии отбора пробы используется гидравлический пульсатор давления (ГПД).

Часть отфильтрованной жидкости идет на отмывку фильтрующего элемента, а часть поступает в пробоприемник. Таким образом, при каждом создании избыточного давления с помощью ГПД в линии 2 происходит отмыв фильтрующего элемента, что делает поток фильтрата стабильным.

5 Для направления большего количества раствора на фильтрующий элемент, а не в пробоприемник, в линию отбора пробы установлена шайба сопротивления. Дополнительно для регулирования потока раствора используется в качестве дросселя шаровой клапан, расположенный между шайбой сопротивления и пробоприемником. Манометр, расположенный на линии отвода пробоотбора, выполняет функцию

10 контроля фильтрации. По разности давления рабочей среды и давления в линии можно судить о состоянии фильтрации.

Пробоприемник выполнен в виде герметичной емкости, снабженной водоохлаждаемой рубашкой для охлаждения фильтрата. Для слива раствора в нижней части пробоотборника используют управляемый шаровой клапан и двухходовый

15 диафрагменный клапан. Клапан, расположенный над пробоприемником, необходим для сброса абгаза, нижний - для слива раствора. Для промывки линии доставки пробы используют штуцер, подавая в него промывную воду.

Линия для отвода фильтрата выполнена из стойкого сплава в силу воздействия агрессивных растворов, высоких температур и давлений.

20 Блок управления, индикации и передачи информации снабжен программируемым логическим контроллером и программой для контроля отбора пробы. Устройство для фильтрации и отбора проб жидкостей в сосудах под давлением может работать как в автоматическом, так и в ручном режиме.

Устройство для фильтрации и отбора проб жидкостей в сосудах под давлением

25 работает следующим образом. В начальный момент все клапаны закрыты. По сигналу от контроллера 8 происходит открытие шарового клапана 10, линия 2 отвода фильтрата заполняется раствором. При достижении минимальной разности давлений манометров 14 и 15 происходит включение гидравлического пульсатора давления 4. Открывается шаровой клапан 11, фильтрат поступает в пробоприемник. Когда разность давления

30 на манометрах 14 и 15 приближается к нулю, что контролирует заполнение пробоотборника, закрывается клапан 11. Через некоторое время фильтрат охлаждается водоохлаждаемой рубашкой 7 до приемлемой температуры, после чего происходит слив фильтрата путем последовательного открытия шарового клапана 12 и двухходового мембранного клапана 9 на слив в емкость для фильтрата 16. Затем

35 происходит промывка системы подачей воды 3 в линию через шаровой клапан 13 и переключением трехходового диафрагменного клапана на слив в емкость для промывного раствора 17. При необходимости цикл заполнения пробоотборника повторяют. По окончании отбора отключается гидравлический пульсатор давления, закрывается шаровой клапан 10 и последовательно открываются клапаны 11, 9 и 12

40 для сброса давления в линии 2.

Изобретение позволяет повысить точность контроля технологических параметров, своевременно выявить технологические расстройства и устранить их за счет получения более достоверных данных о химическом составе раствора, что обеспечивает повышение

45 технико-экономических показателей процессов, протекающих в частности в гидрOMETаллургических автоклавных комплексах.

Формула изобретения

Устройство для фильтрации и отбора проб жидкостей в емкостях под давлением,

содержащее приемник, выполненный в виде герметичной емкости, снабженной в нижней ее части управляемым двухходовым диафрагменным клапаном, штуцером для подачи в нее воды, используемой для промывки линии доставки пробы, фильтрующий элемент, который герметично соединен с емкостью накопления объема фильтрата, блок
5 управления, индикации и передачи информации, отличающееся тем, что фильтрующий элемент расположен в рабочей среде, герметично соединен с емкостью накопления объема фильтра и закреплен на линии отвода пробы, и для регенерации фильтрующей поверхности введен гидравлический пульсатор давления, который установлен на линии отвода пробы между шаровым клапаном и шайбой сопротивления, через которую
10 подается проба в пробоприемник в виде герметичной емкости, имеющей водоохлаждаемую рубашку, расположенную в конце линии для отвода фильтрата.

15

20

25

30

35

40

45