

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2584631

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ГЛИНОЗЕМА В ЭЛЕКТРОЛИТЕ АЛЮМИНИЕВОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА

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

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2013137517

Приоритет изобретения **09 августа 2013 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **25 апреля 2016 г.**

Срок действия патента истекает **09 августа 2033 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Г.П. Ивлиев*





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2013137517/02, 09.08.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.08.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.08.2013

(43) Дата публикации заявки: 20.02.2015 Бюл. № 5

(45) Опубликовано: 20.05.2016 Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2370573 C2, 20.10.2009. US 6010611 A, 04.01.2000. US 4450063 A, 22.05.1984. RU 2039131 C1, 09.07.1995. RU 2040593 C1, 16.04.1990.

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):

**Бажин Владимир Юрьевич (RU),  
Педро Анатолий Александрович (RU),  
Фещенко Роман Юрьевич (RU),  
Сизяков Виктор Михайлович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

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

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ГЛИНОЗЕМА В ЭЛЕКТРОЛИТЕ АЛЮМИНИЕВОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА**

(57) Реферат:

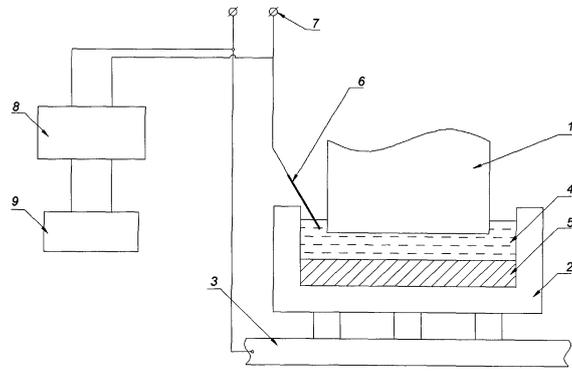
Изобретение относится к электролитическому способу получения алюминия. Технический результат - повышение точности измерений и оперативности определения концентрации глинозема. Устройство для определения концентрации глинозема в электролите алюминиевого электролизера содержит автономный источник напряжения переменного тока, регистратор напряжения постоянного тока с градуировкой, низкочастотный электрофильтр

и графитовым датчиком. При этом автономный источник напряжения переменного тока выполнен с возможностью подачи напряжения переменного тока в цепь графитовый датчик - катодная шина. Выход низкочастотного электрофильтра подключен к регистратору напряжения постоянного тока, а вход соединен с автономным источником напряжения переменного тока. 1 ил.

**RU 2 584 631 C 2**

**RU 2 584 631 C 2**

RU 2 5 8 4 6 3 1 C 2



Фиг. 1

RU 2 5 8 4 6 3 1 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013137517/02, 09.08.2013

(24) Effective date for property rights:  
09.08.2013

Priority:

(22) Date of filing: 09.08.2013

(43) Application published: 20.02.2015 Bull. № 5

(45) Date of publication: 20.05.2016 Bull. № 14

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2, FGBOU  
VPO "Natsionalnyj mineralno-syrevoj universitet  
"Gornyj", otdel IS i TT

(72) Inventor(s):

**Bazhin Vladimir JUrevich (RU),  
Pedro Anatolij Aleksandrovich (RU),  
Feshchenko Roman JUrevich (RU),  
Sizjakov Viktor Mikhajlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
professionalnogo obrazovanija "Natsionalnyj  
mineralno-syrevoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) **DEVICE FOR DETERMINING CONTENT OF ALUMINA IN ELECTROLYTE OF ALUMINIUM ELECTROLYTIC CELL**

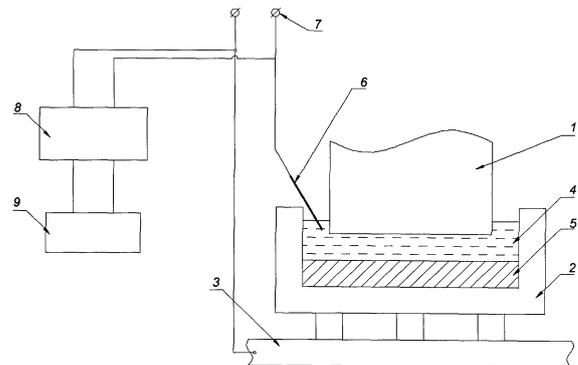
(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to electrolytic method of producing aluminium. Device for determining concentration of alumina in electrolyte of aluminium electrolytic cell comprises independent AC voltage source, DC voltage grading, low-frequency electric filter and graphite sensor. At that, independent source of AC voltage is made with possibility of AC voltage supply into circuit of graphite cathode bus-sensor. Output of low-frequency filter is connected to DC voltage recorder, and input is connected to autonomous source of AC voltage.

EFFECT: technical result-increase measurement accuracy and efficiency of determining concentration

of alumina.  
1 cl, 1 dwg



Фиг. 1

RU 2 584 631 C 2

RU 2 584 631 C 2

Изобретение относится к цветной металлургии, в частности к электролитическому способу получения алюминия.

Известно устройство-зонд для электрохимического определения концентрации глинозема в криолит-глиноземном расплаве (патент US 4450063, опубл. 22.05.1984), отличающееся тем, что рабочие поверхности анода и катода зонда, которые отделены изолятором, лежат на общей поверхности. Элементы зонда - углеродный анод и катод, изолятор из нитрида бора плотно подогнаны без использования углеродсодержащего и огнеупорного цемента.

Недостатком известного устройства для электрохимического определения концентрации глинозема в криолит-глиноземном расплаве является низкий уровень изоляции боковой части анода и зонда от проникновения расплава в месте его механического контакта с нитридом бора, что приводит к снижению точности измерений.

Известно устройство измерения концентрации глинозема в расплавленном электролите (патент US 6010611, опубл. 04.01.2000). Предлагаемое устройство представляет собой датчик - электродную сборку, содержащую анод и катод, который расположен коаксиально относительно друг друга и изолирован нитридом бора. Анод размещен внутри катода и изготовлен из графита. Электронный блок управления и регистрации содержит автономный источник электропитания, управляемый источник напряжения, регистратор силы тока и напряжения. В рабочей части датчика, предназначенной для погружения в расплавленный электролит, анод не защищен изоляцией. Анод выполнен из углерода и имеет удлиненную цилиндрическую форму с отношением длины к диаметру больше чем 2,0.

Недостатком известного устройства является то, что при проведении измерений концентрации глинозема в электролите при анодном эффекте на электродной сборке устройства происходит окисление боковой поверхности углеродного анода удлиненной цилиндрической формы вследствие ее незащищенности, при этом расстояние между анодом и катодом электродной сборки постоянно изменяется. Кроме этого, слишком большое расстояние между анодными и катодными поверхностями является причиной большой омической составляющей напряжения при прохождении тока через электродную сборку и приводит к погрешности измерений. Также в известном устройстве не предусмотрены регистрация и компенсация омической составляющей напряжения в электролите между анодом и катодом электродной сборки (I-R), что также приводит к увеличению ошибки измерения.

Известен датчик концентрации глинозема в криолит-глиноземном расплаве (авторское свидетельство SU 1673645, опубл. 03.08.1991), действие которого основано на измерении значений ЭДС гальванического элемента и определение концентрации глинозема в электролите через уравнение Нернста, включающего электрод сравнения и измерительный электрод.

Известно принятое в качестве прототипа устройство для определения концентрации глинозема в криолит-глиноземном расплаве (патент RU 2370573, опубл. 20.10.2008), содержащее датчик с анодом и катодом, расположенными коаксиально относительно друг друга и изолированными друг от друга изоляцией из пиролитического нитрида бора, причем анод расположен внутри катода и изготовлен из графита, электронный блок управления и регистрации, содержащий автономный источник электропитания, управляемый источник напряжения, регистратор силы тока и напряжения, изоляция выполнена в виде изоляционного покрытия, толщина изоляционного покрытия составляет не менее 1 мм, нанесенного методом химического осаждения из газовой

фазы на боковую поверхность анода, электронный блок управления и регистрации снабжен управляемым генератором переменных высокочастотных сигналов, выход которого соединен с анодом датчика, а вход - с управляемым источником напряжения.

5 Датчик сложен в изготовлении в связи с необходимостью нанесения изоляционного слоя из нитрида бора, а при недостаточной толщине изоляционного слоя определение концентрации глинозема путем инициации анодного эффекта может вызвать локальное разрушение датчика.

10 Техническим результатом устройства является повышение оперативности определения концентрации глинозема в расплаве промышленного алюминиевого электролизера без отбора контрольных проб.

15 Технический результат достигается тем, что устройство снабжено низкочастотным электрофильтром и графитовым датчиком, а автономный источник напряжения переменного тока выполнен с возможностью подачи напряжения переменного тока в цепь графитовый датчик - катодная шина, при этом выход низкочастотного электрофильтра подключен к регистратору напряжения постоянного тока, а вход

соединен с автономным источником напряжения переменного тока.

Сущность технического решения изображена на фиг. 1.

20 Устройство для определения концентрации глинозема в электролите 4 алюминиевого электролизера, включающего также анод 1, катод 2, катодную шину 3 и слой расплавленного алюминия 5, снабжено регистратором напряжения постоянного тока с градуировкой 9, низкочастотный электрофильтр 8, графитовый датчик 6 и автономный источник напряжения переменного тока 7, при этом предусмотрена возможность подачи

25 напряжения переменного тока в цепь «графитовый датчик 6 - катодная шина 3», выход низкочастотного электрофильтра 8 подключен к регистратору напряжения постоянного тока с градуировкой 9, а вход соединен с автономным источником напряжения переменного тока 7.

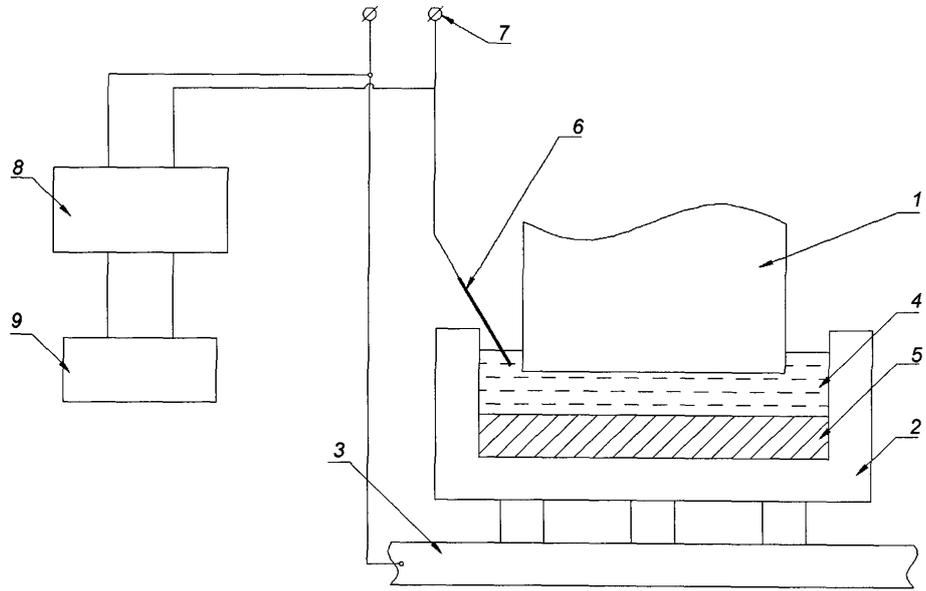
Пример работы устройства для определения концентрации глинозема в электролите алюминиевого электролизера.

30 Графитовый датчик 6 погружают в электролит 4, в цепь «датчик 6 - катодная шина 3» подают напряжение переменного тока от источника 7 и измеряют постоянную составляющую падения напряжения в цепи «датчик 6 - катодная шина 3» при помощи регистратора напряжения постоянного тока 9, подключенного через низкочастотный электрофильтр 8.

35 **Формула изобретения**

40 Устройство для определения концентрации глинозема в электролите алюминиевого электролизера, содержащее автономный источник напряжения переменного тока, регистратор напряжения постоянного тока с градуировкой, отличающееся тем, что оно снабжено низкочастотным электрофильтром и графитовым датчиком, а автономный источник напряжения переменного тока выполнен с возможностью подачи напряжения переменного тока в цепь графитовый датчик - катодная шина, при этом выход низкочастотного электрофильтра подключен к регистратору напряжения постоянного тока, а вход соединен с автономным источником напряжения переменного тока.

45



Фиг. 1