



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C25C 7/02 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2019142496, 19.12.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.12.2019

Дата регистрации:
18.03.2021

Приоритет(ы):

(66) Номер(а) и дата(ы) подачи ранее поданной(ых)
заявки(ок): 2019109811 03.04.2019

(45) Опубликовано: 18.03.2021 Бюл. № 8

Адрес для переписки:

620002, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул.
Мира, 19, ФГАОУ ВО "УРФУ", Центр
интеллектуальной собственности, Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Лисиенко Владимир Георгиевич (RU),
Чесноков Юрий Николаевич (RU),
Холод Сергей Иванович (RU),
Лаптева Анна Викторовна (RU),
Рогачев Владимир Юрьевич (RU),
Воинов Олег Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

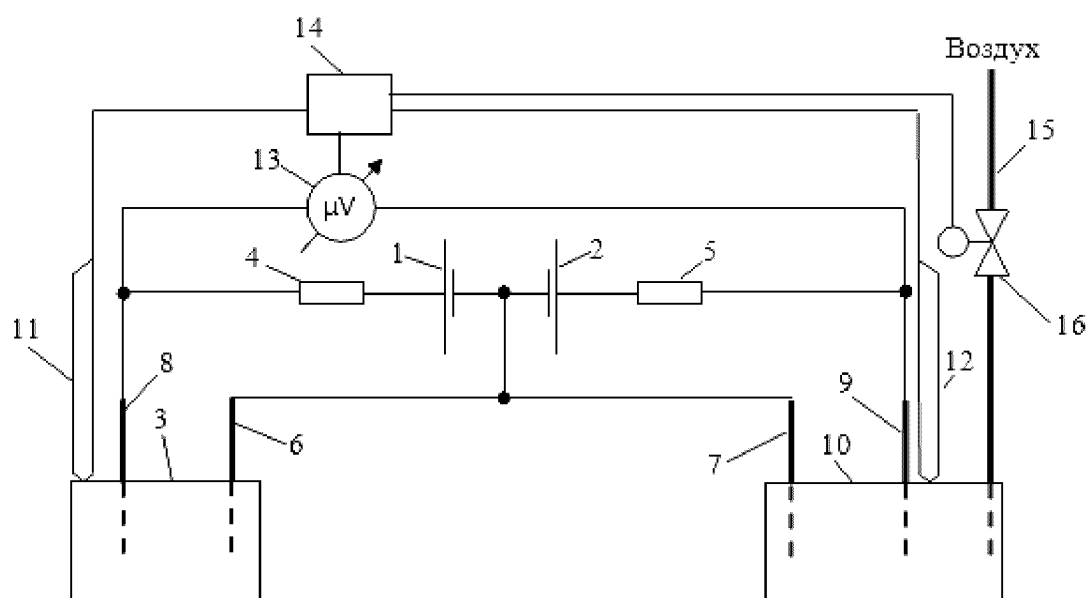
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: Воскобойников В.Г. и др. Общая
металлургия. Учеб для вузов. М.,
Металлургия, 1998. - 768 с. SU 381230 A3,
15.05.1973. RU 2004629 C1, 15.12.1993. SU
1257112 A1, 15.06.1986. RU 2307874 C2,
10.10.2007. SU 381230 A3, 15.05.1973. GB 1443254
A, 21.07.1976.

(54) Устройство для производства анодной меди

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройству для производства анодной меди. Устройство содержит ванну с расплавом черновой меди, трубу для продувки расплава воздухом, одним концом опущенную в ванну, отсекающий вентиль и снабжено ванной с эталонным расплавом катодной меди, двумя источниками ЭДС, двумя резисторами, парой электродов, погруженных в ванну с эталонным расплавом, парой электродов, погруженных в ванну с расплавом черновой меди, двумя термопарами, микровольтметром и микроконтроллером, при этом источники ЭДС включены встречно посредством объединения их выводов одной полярности и подключены к двум электродам, погруженным в ванны с разными

расплавами, а два свободных выхода источников ЭДС другой полярности подключены через резисторы к двум другим электродам, погруженным в ванны с разными расплавами, термопары погружены по одной в каждую ванну и подключены к микроконтроллеру, вход микровольтметра подключен к электродам, связанным с резисторами, а выход микровольтметра подключен к микроконтроллеру, выход которого связан с вентилем для отсечки продувки воздухом. Обеспечивается автоматизированное точное определение момента времени прекращения продувки ванны с расплавом черновой меди. 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
C25C 7/02 (2020.08)

(21)(22) Application: **2019142496, 19.12.2019**

(24) Effective date for property rights:
19.12.2019

Registration date:
18.03.2021

Priority:
(66) Number(s) and date(s) of filing of the earlier
submitted application(s): **2019109811 03.04.2019**

(45) Date of publication: **18.03.2021 Bull. № 8**

Mail address:
**620002, Sverdlovskaya obl., g. Ekaterinburg, ul.
Mira, 19, FGAOU VO "URFU", Tsentr
intellektualnoj sobstvennosti, Marks T.V.**

(72) Inventor(s):

**Lisienko Vladimir Georgievich (RU),
Chesnokov Yuriy Nikolaevich (RU),
Kholod Sergej Ivanovich (RU),
Lapteva Anna Viktorovna (RU),
Rogachev Vladimir Yurevich (RU),
Voinov Oleg Yurevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal State Autonomous Educational
Institution of Higher Education Ural Federal
University named after the first President of
Russia B.N.Yeltsin (RU)**

(54) **ANODE COPPER PRODUCTION DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to production of anode copper. Device contains bath with molten copper of copper, pipe for melt blowing with air, one end lowered into bath, cutting valve and equipped with bath with reference molten cathode copper, two EMF sources, two resistors, a pair of electrodes immersed in a bath with a reference melt, a pair of electrodes immersed in a bath with molten crude copper, two thermocouples, a microvoltmeter and a microcontroller, wherein EMF sources are connected in opposition by combining their outputs of one polarity and connected to two electrodes immersed in baths with different

melts, and two free outputs of sources of EMF of other polarity are connected through resistors to two other electrodes immersed in baths with different melts, thermocouples are submerged one in each bath and connected to microcontroller, input of microvoltmeter is connected to electrodes connected to resistors, and output of microvoltmeter is connected to microcontroller, output of which is connected to valve for cutoff of air blowing.

EFFECT: automated accurate determination of the moment of stopping the blasting of the bath with molten crude copper.

1 cl, 1 dwg

Изобретение относится к области цветной металлургии, в частности, к процессам огневого рафинирования меди.

Известно устройство производства анодной меди с продувкой ванны расплавленной черновой меди воздухом с целью очистки этой меди путем окисления примесей и удаления их со шлаком или в атмосферу [1]. Необходимый объем воздуха для продувки рассчитывается по известным формулам [2]. Недостатком этого устройства является перерасход воздуха при продувке, так как в конце продувки расчетным объемом воздух содержание примесей не уменьшается – наступает динамическое равновесие. На практике момент окончания продувки воздухом определяется взятием проб расплава и ожиданием их застывания (медь недоокисленная, имеет на поверхности пробы характерную возвышенность, или "червяк", а готовность окисленной меди характеризуется появлением на поверхности пробы меди крупного рисунка с "утяжкой" в центре) [3]. В этом случае для точного определения времени отсечки подачи воздуха следует брать пробы чаще, однако время застывания определяет задержку в моменте отсечки воздуха и ведет к перерасходу воздуха. Кроме того, оценка пробы по рисунку зависит от степени опытности человека, анализирующего пробу.

Проблема состоит в неоптимальной продолжительности процесса продувки ванны с расплавом, т. е. недостаточно точном определении момента времени отсечки воздуха и наличия субъективного фактора.

Устройство производства анодной меди, содержащее ванну с расплавом черновой меди, трубу, одним концом опущенную в ванну, для продувки расплава воздухом с отсекающим вентилем, отличающаяся тем, что дополнительно введены ванна с эталонным расплавом катодной меди, два источника ЭДС, два резистора, пара электродов, погруженные в ванну с эталонным расплавом, пара электродов, погруженные в ванну с расплавом черной меди, две термопары, микроконтроллер, источники ЭДС включены встречно объединением их выводов одной полярности и подключены к двум электродам, погруженным в ванны с разными расплавами, два свободных выхода источников ЭДС другой полярности подключены через резисторы к двум другим электродам, погруженным в ванны с разными расплавами, термопары, погружены по одной в каждую ванну и подключены к микроконтроллеру, микровольтметр, вход которого подключен к электродам, связанным с резисторами, а выход микровольтметра подключен к микроконтроллеру, выход микроконтроллера связан с вентилем для отсечки продувки воздухом.

Предлагаемое устройство представлено на фиг. Оно включает: два источника стабильного напряжения 1 и 2; ванну с расплавом катодной меди 3; резисторы 4, 5; электроды 6, 7, 8, 9; ванну с расплавом черновой меди 10; термопары 11, 12; микровольтметр 13; микроконтроллер 14; трубу подачи воздуха 15 в ванну с расплавом черновой меди, отсекающий вентиль 16. Источники ЭДС включены встречно объединением зажимов одной полярности. Эти зажимы подключены к двум электродам. Другие два свободных зажима другой полярности источников ЭДС подключены через резисторы к двум другим электродам. Электроды, подключенные к одному источнику ЭДС погружены в ванну с эталонным расплавом катодной меди, а электроды, подключенные к другому источнику ЭДС погружены в расплав черновой меди. Две термопары, погруженные по одному в каждую ванну подключены к микроконтроллеру. Вход микровольтметра подключен к электродам, связанным с резисторами, а его выход подключен к микроконтроллеру. Выход микроконтроллера связан с вентилем для отсечки продувки воздухом. Команда на отсечку подается после соответствующих вычислений по показаниям микровольтметра и термопар.

Устройство работает следующим образом. От источников ЭДС ток проходит через расплавы меди в ваннах. Ванну с черновой медью продувают воздухом, при этом примеси окисляются и переходят в шлак. Удельное сопротивление расплава черновой меди уменьшается, так как чем меньше примесей в меди, тем ниже ее удельное сопротивление [4 – 13]. Как следствие уменьшается падение напряжения между электродами, погруженными в ванну с расплавом черновой медью. Между электродами, погруженными в расплав катодной (чистой) меди напряжение не изменяется, так как ее удельное сопротивление неизменно при поддержании постоянной температуры. Микровольтметр измеряет разность напряжений между электродами погруженными в названные ванны, что повышает точность измерений. Микропроцессор корректирует эту разность по показаниям термопар. При определенном значении этого напряжения или при определенной скорости его изменения микропроцессор закрывает вентиль 16 на трубе 15 подачи воздуха, отсекая его подачу и прекращая продувку расплава воздухом.

Технический результат базируется на эффекте зависимости электрического сопротивления расплава от примесей и температуры, что позволяет при протекании постоянного тока через эталонный и продуваемый расплавы зафиксировать момент наступления равенства падений напряжений между электродами с коррекцией на температуры расплавов и отсечь продувку.

Использованные источники

1. Воскобойников, В. Г. Общая металлургия : учеб. для вузов / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев. – М. : Металлургия, 1998. – 768 с.
2. Жуков В.П., Скопов Г.В., Холод С.И. Пирометаллургия меди. – Екатеринбург: УрО РАН, 2016. – 632 с.
3. Патент Российской Федерации № 1257112. Способ огневого рафинирования черновой меди.
4. Davenport W.G., King M., Schlesinger M., Biswas A.K. Extractive metallurgy of copper, fourth edition. – Oxford: Elsevier Sci. Ltd., 2002. – p.
5. Biswas A.K., Davenport W.G. Extractive metallurgy of copper. – Oxford: Pergamon, 1996. – p.
6. Gerlach J., and Herfort P. The Rate of Oxyden Uptake by Molten Copper // Metall. 1968. 22 (11). – P. 1068–1090.
7. Жуков В.П., Спитченко В. С., Новокрещенов С.А., Холод С.И. Рафинирование меди. – Екатеринбург: УрФУ, 2010. – 317 с.
8. Богородицкий Н.П., Пасынков В.В., Тареев Б.М. Электротехнические материалы. – Л.: Энергоатомиздат, 2000. – 304 с.
9. Рене В.Т. Электротехнические материалы. – Л.: , 1984. – с.
10. Корицкий Ю.В., Пасынков В. В., Тареева Б.М. Справочник по электротехническим материалам. – М.: Энергоатомиздат, в 3 т., 1986–1988. – с.
11. Лившиц Б.Г., Крапошин В.С., Линецкий Я.Л. Физические свойства металлов и сплавов. – М.: Металлургия, 1980. – 320 с.
12. Вилсон Д.Р. Структура жидких металлов и сплавов / перевод с англ. Л.А. Коледова. – М.: Металлургия, 1972. – с.
13. Окадзаки К. Пособие по электротехническим материалам / Киеси Окадзаки; ред. Л.Р. Зайонца. – Пер. с яп. М.М. Богачихина, И.Б. Реута – М.: Энергия, 1979. – 432 с.

(57) Формула изобретения

Устройство для производства анодной меди, содержащее ванну с расплавом черновой

меди, трубу для продувки расплава воздухом, одним концом опущенную в ванну, и отсекающий вентиль, отличающееся тем, что оно снабжено ванной с эталонным расплавом катодной меди, двумя источниками ЭДС, двумя резисторами, парой электродов, погруженных в ванну с эталонным расплавом, парой электродов, погруженных в ванну с расплавом черновой меди, двумя термопарами, микровольтметром и микроконтроллером, при этом источники ЭДС включены встречно посредством объединения их выводов одной полярности и подключены к двум электродам, погруженным в ванны с разными расплавами, а два свободных выхода источников ЭДС другой полярности подключены через резисторы к двум другим электродам, погруженным в ванны с разными расплавами, термопары погружены по одной в каждую ванну и подключены к микроконтроллеру, вход микровольтметра подключен к электродам, связанным с резисторами, а выход микровольтметра подключен к микроконтроллеру, выход которого связан с вентилем для отсечки продувки воздухом.

