



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(11) 793411

(61) Дополнительный к патенту —

(22) Заявлено 09.08.77 (21) 2509803/22-02

(23) Приоритет — (32) 04.11.76

(31) 738657 (33) США

Опубликовано 30.12.80. Бюллетень № 48

Дата опубликования описания 30.12.80

(51) М. Кл.³

С 25 С 3/20

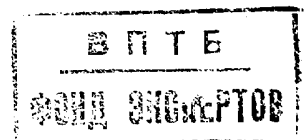
(53) УДК 621.357.1
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Иностранцы
Расселл Ли Вайт и Кеннет Ли Эдвардс
(США)

(71) Заявитель

Иностранная фирма
"Алюминум Компани оф Америка"
(США)



(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПОДАЧЕЙ МАТЕРИАЛА В ВАННУ
ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

1

Изобретение относится к области металлургии, в частности к области управления процессом электролиза.

Известен способ управления подачей материала в ванну электролизера, включающий дозирование заданного количества сырья в электролизер и изменение тока, проходящего через него [1].

Недостатки известного способа заключаются в относительно низких производительности электролизера и качестве конечного продукта.

Известно устройство, реализующее способ управления подачей материала в ванну электролизера, содержащее датчик тока, задатчик, регулирующий блок, связанный через исполнительный механизм с регулирующим органом, связанным с блоком дозирования.

Недостаток известного устройства заключается в относительно низких производительности электролизера и качестве конечного продукта.

Целью изобретения является повышение производительности электролизера и качества конечного продукта.

2

Поставленная цель достигается тем, что по предлагаемому способу определяют уровень и плотность расплавленной соли и объем металла в ванне электролизера, тепловые потери электролизера, причем плотность расплавленной соли определяют путем вычисления скорости образования хлора в электролизере, а объем расплавленного металла — по результатам измерения тока и тепловых потерь, при снижении уровня расплавленной соли и объема металла в ванне осуществляют подачу в ванну, а при повышении уровня расплавленной соли и объема металла до заданных значений подачу сырья прекращают, заданное значение корректируют в зависимости от плотности солевой ванны.

Кроме того, поставленная цель достигается тем, что предлагаемое устройство управления снабжено датчиком и задатчиком уровня солевой ванны, блоком сравнения текущего и заданного значений уровня, датчиком высоты и плотности расплавленной соли, датчиком тепловых потерь электролизера, задатчиком концентрации металла в ванне, вычислитель-

5

10

15

20

ным блоком, причем датчики уровня расплавленной соли, тока электролизера, тепловых потерь из него, высоты и плотности солевой ванны, а также датчики подключены на входы вычислительного блока, выход которого подключен ко входу регулирующего блока.

На чертеже приведена блок-схема устройства, реализующего предлагаемый способ.

Устройство управления содержит блок 1 дозирования материала в ванну электролизера, связанный с регулирующим органом 2, манометрический датчик 3 с преобразователем 4 для измерения уровня и высоты солевой ванны, датчик 5 тока, протекающего по шине 6, датчики 7 теплового потока тепловых потерь от электролизера к теплообменнику 8, цифровой вычислительный блок 9, состоящий из блока 10 памяти и арифметического расчета данных, блока 11 формирования сигнала управления и блока 12 синхронизации, соединенного с регулирующим органом 2.

Способ осуществляется следующим образом.

Задают величину концентрации материала в соляной ванне, необходимую для эффективной работы электролизера, которую вводят в блок памяти. Непрерывно одновременно измеряют уровень и высоту ванны и результаты измерения передают в вычислительный блок. Определяют объем расплавленного металла путем измерения токовой нагрузки и тепловых потерь из электролизера.

По мере образования металла в донной части электролизера сигнал подают в вычислительный блок и определяют уровень и высоту материала в ванне, сравнивают с заданной величиной уровня ванны с текущим и при условии, что заданная величина больше текущей, подают материал в ванну в течение времени, необходимого для точного восстановления концентрации материала в соляной ванне.

При производстве алюминия из хлористого алюминия происходит изменение в образовании газа хлора, при этом изменяется объем пузырькового хлора, и, следовательно, плотности расплавленной соли, в результате чего изменяется объем и высота ванны. Эти величины отклоняются от заданных и по значениям отклонений изменяют подачу материала в ванну.

Устройство, реализующее способ, работает следующим образом.

Заданная величина концентрации исходного сырья в соляной ванне, необходимая для эффективной работы электролизера, вводится в блок 10 памяти вычислительного блока 9. Текущее значение уровня или высоты ванны непрерывно измеряется датчиком 3, сигнал которого поступает в преобразователь 4. Сформированный в преобразователе сигнал поступает

в вычислительный блок 10 и в блок формирования сигнала управления.

Во время работы электролизера в донной его части под соляной ванной образуется расплавленный металл, а при применении в качестве исходного сырья хлористого алюминия образуется газ-хлор, который может быть использован повторно в производстве хлористого алюминия. Объем расплавленного металла определяется путем измерения нагрузки электролизера с помощью датчика 5 тока и путем измерения тепловых потерь при помощи датчика 7 теплового потока, которые определяют температуру охлаждающего агента на входе и выходе теплообменника 8.

Тепловые потери определяют по изменению разности температуры при известном расходе охлаждающего агента.

Сравнительный анализ общего количества энергии, поступающей в электролизер и измеряемой датчиком 5, и количества тепловых потерь позволяет определить с помощью вычислительного блока 10 коэффициент использования тока в электролизере и по нему определить количество производимого металла и величину изменения (повышения) уровня металла в электролизере. Для расчета используется формула

$$Q_m = \frac{0,7394 \cdot J \cdot n \cdot k}{2,5}; \quad Q_n = \frac{Q_m}{2,5},$$

где Q_m — количество металла, кг;

Q_n — количество металла, фунт;

0,7394 — десятичная дробь выведена из закона Кулона и представляет собой количество алюминия в фунтах, полученного из алюминиевого соединения, например галогенида алюминия, при 1000 А тока, проходящего за час через одно отделение электролизера при 100% коэффициента использования тока;

$$\frac{0,7394}{2,5} \text{ — то же, кг;}$$

J — величина тока, кА;

n — количество отделений электролизера;

k — число часов работы электролизера.

При образовании в донной части электролизера металла в вычислительный блок 10 поступают сигналы от датчиков 3 и 5, вычислительное устройство определяет уровень или высоту материала в ванне при заданной концентрации, а затем рассчитывает напряжение для заданной величины уровня ванны, сигнал поступает в блок 11 управления, где сравнивается с текущим значением. Блок управления формирует сигнал управления, который поступает на вход блока 12 синхронизации, формирующего управления регулирующим органом 2. Расход материала изменяется до

тех пор, пока концентрация материала в соляной ванне не станет равной заданной.

При добавлении материала уровень соляной ванны повышается, сигнал с датчика 3 приближается к заданному значению напряжения, поступающему из вычислительного блока. При наличии сигнала ошибки производится подстройка блока синхронизации по пропорциональному и интегральному закону управления.

При изменении количества газ-хлора в ванне электролизера изменяется объем и высота ванны, вычислительный блок рассчитывает изменение заданной величины уровня ванны при любом изменении скорости образования хлора. По электрическим зависимостям между количеством хлора и током электролизера вычислительный блок соответствующим образом изменяет заданное значение уровня ванны.

Формула изобретения

1. Способ управления подачей материала в ванну электролизера, включающий дозирование заданного количества сырья в электролизер и изменение тока, проходящего через него, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности электролизера и качества конечного продукта, определяют уровень и плотность расплавленной соли и объем металла в ванне электролизера, тепловые потери электролизера, причем плот-

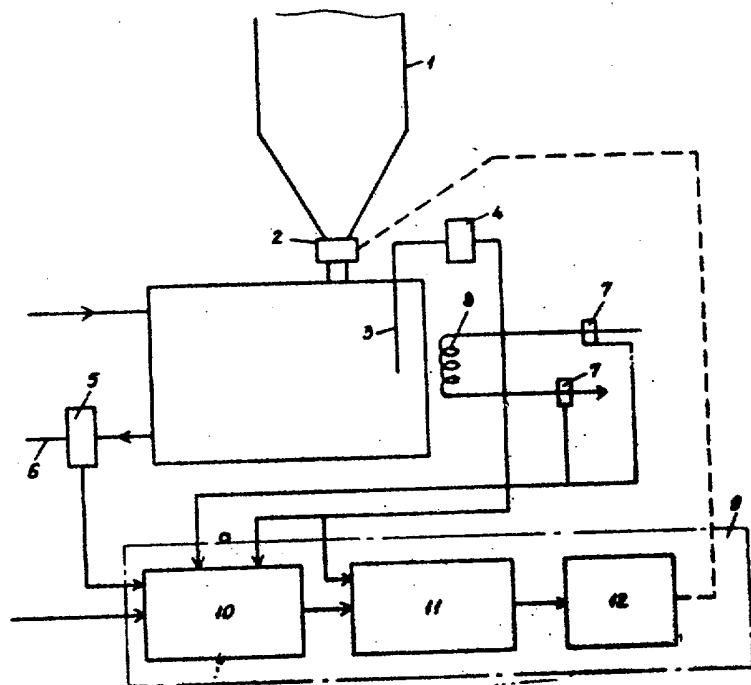
ность расплавленной соли определяют путем вычисления скорости образования хлора в электролизере, а объем расплавленного металла по результатам измерения тока и тепловых потерь, при снижении уровня расплавленной соли и объема металла в ванне осуществляют подачу сырья в ванну, при повышении уровня расплавленной соли и объема металла до заданных значений подачу сырья прекращают, заданное значение корректируют в зависимости от плотности солевой ванны.

2. Устройство для осуществления способа по п. 1, содержащее датчик тока, задатчик, регулирующий блок, связанный через исполнительный механизм с регулирующим органом, отличающееся тем, что оно снабжено датчиком и задатчиком уровня солевой ванны, блоком сравнения текущего и заданного значений уровня, датчиком высоты и плотности расплавленной соли, датчиком тепловых потерь из электролизера, задатчиком концентрации металла в ванне, вычислительным блоком, причем датчики уровня расплавленной соли, тока электролизера, тепловых потерь из него, высоты и плотности солевой ванны, а также задатчики подключены на входы вычислительного блока, выход которого подключен ко входу регулирующего блока.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3847761, кл. 204-67, опублик. 1972.



ВНИИПИ

Заказ 9641/69

Тираж 698

Подписное

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4