



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 36204

(51) C25C 3/12 (2006.01)

C25C 3/06 (2006.01)

C25C 3/08 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2022/0208.1

(22) 01.04.2022

(45) 05.05.2023, бюл. №18

(72) Каменов Алмат Айтасович; Богомолов Алексей Витальевич; Суюндиков Мерхат Мадениевич; Жунусов Аблай Каиртасович; Быков Петр Олегович; Абдрахманов Ермаганбет Сейсенбекович; Кулумбаев Нурбулат Калиевич

(73) Некоммерческое акционерное общество «Торайгыров университет»

(56) RU 132081 U1, 10.09.2013

RU 2196193 C1, 10.01.2003

SU 314812 A1, 21.09.1971

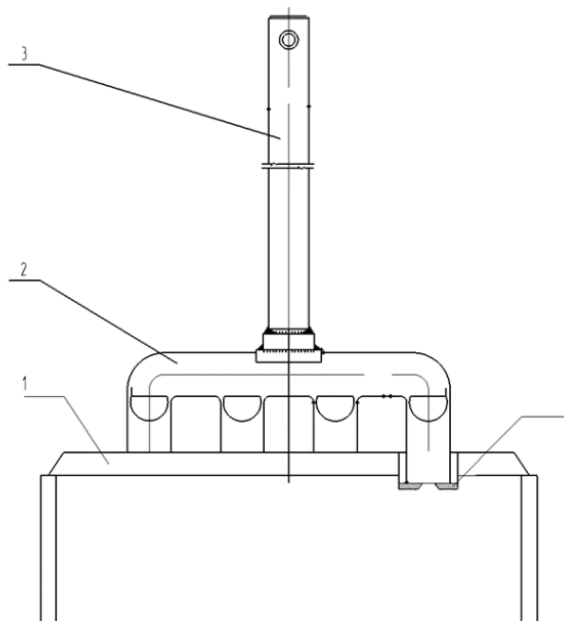
RU 2405866 C1, 10.12.2010

(54) **ОБОЖЖЕННЫЙ АНОД
АЛЮМИНИЕВОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА**

(57) Изобретение относится к цветной металлургии, в частности к электролитическому получению алюминия, а именно к анодному устройству алюминиевого электролизера.

Техническим результатом изобретения является изменение геометрии чугунной заливки, за счет изменения конструкции ниппельного гнезда обожженного анода алюминиевого электролизера.

Технический результат достигается тем, что обожженный анод алюминиевого электролизера предлагаемой конструкции дополнительно снабжен трапецевидными выступами, расположенными вдоль оси анода с двух сторон от выступа «бобышки» в ниппельном гнезде и выполненные высотой равной высоте выступа «бобышки», шириной поверхностей зависящей от диаметра выступа «бобышки» и равной $0,3-0,4 d$.



Фигура 1 – Обожженный анод алюминиевого электролизера

1 – Угольный блок; 2 – Стальной кронштейн; 3 – Токоподводящая штанга; 4 – Выступы

(19) KZ (13) B (11) 36204

Изобретение относится к цветной металлургии, в частности к электролитическому получению алюминия, а именно к анодному устройству алюминиевого электролизера.

Известен обожженный анод алюминиевого электролизера, включающий анодный блок с одним или несколькими вертикальными каналами, выходящими на его нижнюю рабочую поверхность. Каналы выполнены с дифференцированным углублением по протяженности в виде участка с фиксированным равномерным углублением, равным 0,25-0,30 высоты блока, или с фиксированным углублением, равным 0,25-0,30 высоты блока и выполненным с наклоном до 3°, и сопряженного с ним участка с постепенным углублением до 0,75 высоты блока, причем место сопряжения этих участков расположено в пределах 0,45-0,75 длины блока при расположении каналов вдоль его продольной оси или ширины блока при расположении каналов поперек его продольной оси. (патент RU №2239005, С25С 3/12, опубл. 27.10.2004).

Недостатком данной конструкции обожженного анода алюминиевого электролизера является затрудненное снятие чугуновой заливки с анода при демонтаже анода после цикла электролиза.

Известен обожженный анод алюминиевого электролизера, состоящий из обожженного угольного блока, кронштейна с ниппелями, расположенными вдоль продольной оси обожженного угольного блока и закрепленными в выполненных в нем ниппельных гнездах, и анододержателя, соединенного с кронштейном. Крайние ниппеля кронштейна расположены на расстоянии между их вертикальными осями, составляющем 0,55-0,60 длины обожженного угольного блока, а ниппельные гнезда выполнены диаметром, составляющим 0,12-0,15 длины и 0,25-0,31 ширины обожженного угольного блока (патент РФ 2196193, МКЛ С25С 3/12, опубл. 10.01.2003 г.).

Недостаток данной конструкции обожженного анода алюминиевого электролизера заключается в потерях электрического напряжения в контакте ниппель-анод, а также иногда имеет место затрудненное снятие чугуновой заливки с анода при демонтаже анода после цикла электролиза.

Из известных технических решений наиболее близким, взятым за прототип, является обожженный анод алюминиевого электролизера, состоящий из обожженного угольного блока, кронштейна с ниппелями, расположенными вдоль продольной оси обожженного угольного блока и закрепленными в выполненных в нем ниппельных гнездах. Ниппельные гнезда выполнены глубиной 0,18-0,25 высоты обожженного угольного блока в виде усеченного конуса с конусностью $K=(D-d)/h=0,012-0,08$; где D и d диаметры ниппельного гнезда, h глубина ниппельного гнезда, и наклонными пазами, выполненными под углом в интервале 2°-25° к оси ниппельного гнезда (Патент RU №132081, С25С 3/12, опубл. 10.09.2013).

Недостаток обожженного анода алюминиевого электролизера-прототипа также заключается в

затрудненном снятии чугуновой заливки с анода при демонтаже анода после цикла электролиза.

Задачей изобретения является более эффективное и менее трудоемкое снятие чугуновой заливки, а также снижение перепада электрического напряжения в контакте ниппель-анод.

Техническим результатом изобретения является изменение геометрии чугуновой заливки, за счет изменения конструкции ниппельного гнезда обожженного анода алюминиевого электролизера.

Технический результат достигается тем, что обожженный анод алюминиевого электролизера предлагаемой конструкции дополнительно снабжен трапециевидными выступами, расположенными вдоль оси анода с двух сторон от выступа «бобышки» в ниппельном гнезде и выполненные высотой равной высоте выступа «бобышки», шириной поверхностей зависящей от диаметра выступа «бобышки» и равной 0,3-0,4 d .

Сущность изобретения заключается в том, что наличие трапециевидных выступов в ниппельном гнезде, позволяет изменить геометрию чугуновой заливки, образуя концентраторы механических напряжений в чугуновой заливке. Таким образом, обеспечивается концентрация напряжений в участках, по которым происходит локализация трещин и дальнейшее разрушение чугуновой заливки. Это обеспечивает более эффективное и менее трудоемкое снятие чугуновой заливки. Трапециевидные выступы также позволяют увеличить площадь контакта стального ниппеля и угольного блока, обеспечивая снижение перепада электрического напряжения в контакте ниппель-анод.

Сущность изобретения поясняется фигурами. На фиг.1 показан обожженный анод алюминиевого электролизера предлагаемой конструкции, общий вид. На фиг.2 изображено ниппельное гнездо.

Обожженный анод алюминиевого электролизера состоит из угольного блока 1, стального кронштейна с ниппелями закрепленными чугуновой заливкой в угольном блоке 2, токоподводящую штангу 3, ниппельное гнездо с дополнительными трапециевидными выступами 4 расположенными вдоль оси анода с двух сторон от выступа «бобышки» в ниппельном гнезде и выполненные высотой равной высоте h выступа «бобышки» 5, шириной поверхностей B зависящей от диаметра d выступа «бобышки» и равной 0,3-0,4 d .

$$B = f(d) = 0.3 - 0.4$$

Работа обожженного анода алюминиевого электролизера осуществляется аналогично работе прототипа. Главная особенность обожженного анода алюминиевого электролизера предлагаемой конструкции проявляется после электролиза, на станции демонтажа чугуновой заливки во время ее разрушения на прессе. В процессе демонтажа чугуновой заливки обеспечивается концентрация напряжений в участках, по которым происходит локализация трещин и дальнейшее разрушение

чугунной заливки. Это обеспечивает более эффективное и менее трудоемкое снятие чугунной заливки. За счет измененной геометрии чугунной заливки увеличивается площадь контакта стального ниппеля с угольным блоком и в процессе электролиза происходит снижение перепада электрического напряжения в контакте ниппель-анод.

Эффективность предлагаемого обожженного анода алюминиевого электролизера заключается в том, что для разрушения чугунной заливки после электролиза на станции демонтажа необходимо усилие пресса меньше, по сравнению с известным прототипом. Это подтверждается данными лабораторных испытаний представленные в таблице 1.

Таблица 1

Результаты испытания на гидравлическом прессе

№ Опыта	Максимальное давление для разрушения чугунной заливки прототипа, мПа	Максимальное давление для разрушения образца чугунной заливки предлагаемой конструкции, мПа	% снижения усилия разрушения
1	87	60	31,03
2	90	58	35,6
3	93	64	31,2
4	86	60	30,2
5	89	59	33,7

Исходя из таблицы 1 в среднем для разрушения чугунной заливки после электролиза на станции демонтажа необходимо усилие пресса меньше в среднем на 32,4%.

Эффективность увеличения площади контакта угольного блока со стальным ниппелем доказана промышленными испытаниями. Результаты промышленных испытаний отображены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты замеров перепада напряжения в контакте ниппель-анод

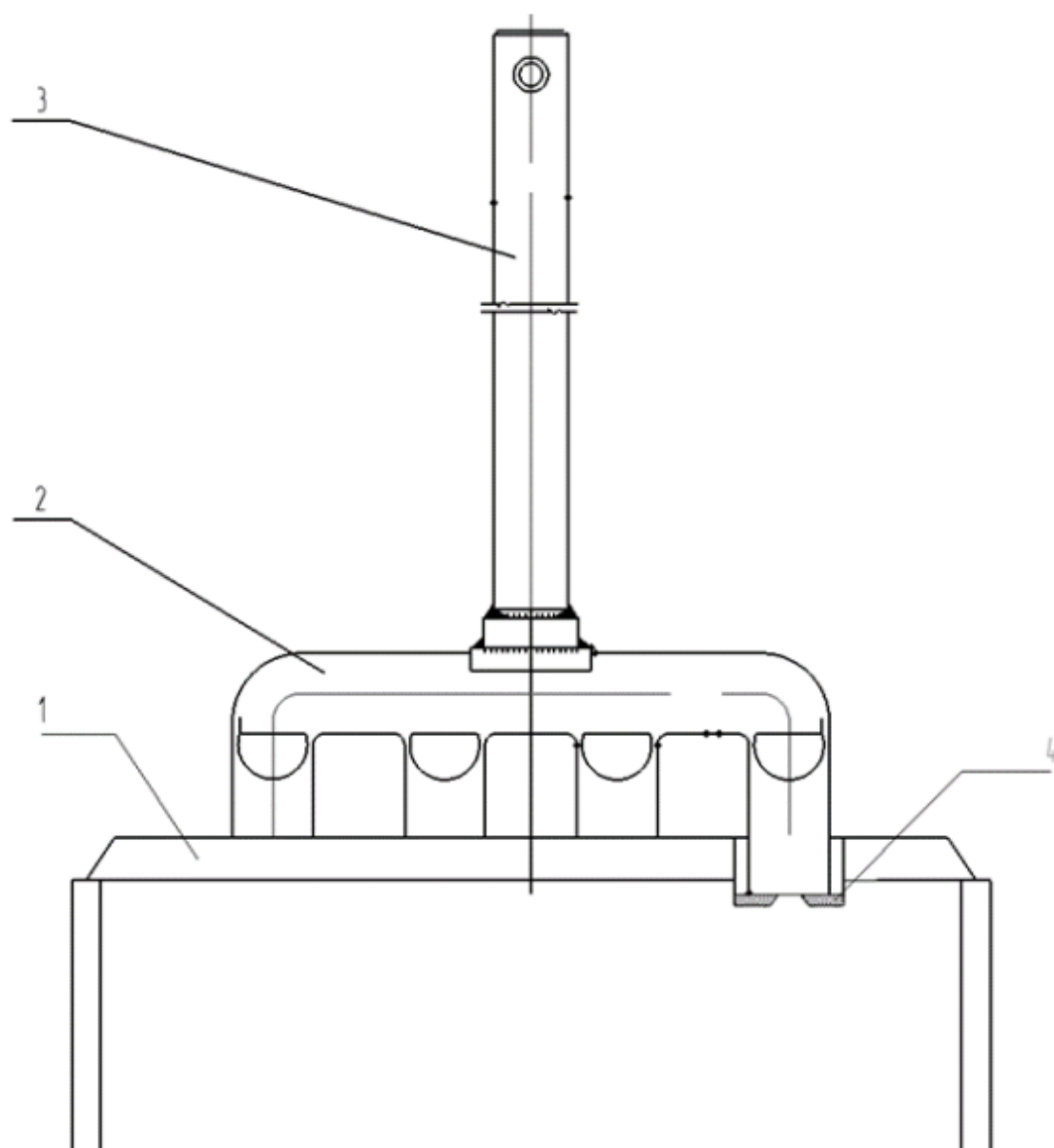
№ Опыта	Перепад напряжения в прототипе	Перепад напряжения в экспериментальном аноде	% снижения перепада напряжения
1	121 мВ	35 мВ	71
2	119 мВ	47 мВ	60,5
3	167 мВ	41 мВ	75,4
4	184 мВ	39 мВ	78,8
5	133 мВ	27 мВ	79,9

Из таблицы 2 заметно снижение перепада напряжения в контакте ниппель – анод. Среднее значение перепада напряжения обожженного анода алюминиевого электролизера предлагаемой конструкции составило 37,8 мВ. В сравнение с прототипом перепад напряжения снизился в среднем на 73,12%.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

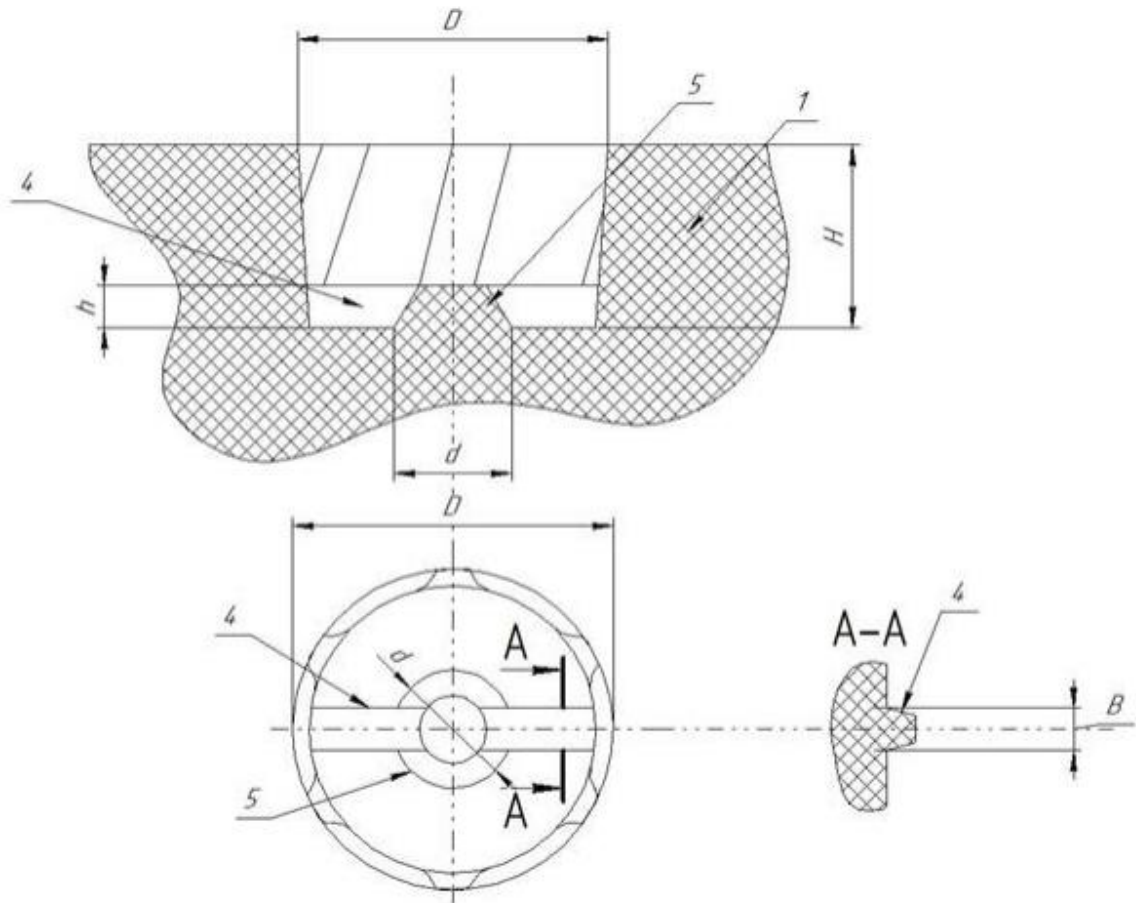
Обожженный анод алюминиевого электролизера, состоящий из токоподводящей штанги, стального

кронштейна с ниппелями закрепленные чугунной заливкой в угольном блоке, *отличающийся* тем, что угольный блок дополнительно снабжен трапецевидными выступами, расположенными вдоль оси анода с двух сторон от выступа «бобышки» в ниппельном гнезде и выполненные высотой равной высоте выступа «бобышки», шириной поверхностей зависящей от диаметра выступа «бобышки» и равной 0,3-0,4 d.



Фигура 1 – Обожженный анод алюминиевого электролизера

1 – Угольный блок; 2 – Стальной кронштейн; 3 – Токоподводящая штанга; 4 – Выступы



Фигура 2 – Ниппельное гнездо предлагаемой конструкции

1 – Угольный блок, 4 – Выступы, 5 – «Бобышка»