



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **53544** (13) **U**
(51) МПК (2009)
C22B 5/10 (2006.01)
C22B 21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ АЛЮМІНІЮ З ЙОГО ОКСИДУ

1

(21) u201004196
(22) 12.04.2010
(24) 11.10.2010
(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.
(72) ОРНАТ ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ, ПУТАС
ЮРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ
(73) ОРНАТ ВОЛОДИМИР МИХАЙЛОВИЧ, ПУТАС
ЮРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ
(57) 1. Пристрій для відновлення алюмінію з його
оксиду, що містить реактор прозорого типу, який

2

являє собою проточну комірку, два трубчасті електроди, які являються трубопроводами, між якими виникає дуговий розряд, стабілізуючий соленоїд, який **відрізняється** тим, що в ньому розташовані дві мірні ємності для дозування вхідного розчину.
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що соленоїд виконаний у вигляді єдиної котушки – трьох послідовно розташованих реакторів.

Корисна модель відноситься до відновлення металів з окислів, а саме, до відновлення алюмінію з його оксиду (каоліну або іншого мінералу, враховуючи золи ТЕЦ), і може знайти застосування в металургії.

Найближчим за технічною суттю до корисної моделі є спосіб отримання алюмінію та пристрій для його здійснення (патент РФ №2170278, С 22 В 21/02, опубл. 10.07.2001 р.), згідно якому процес виконується в плазово-індукційній печі, де між тугоплавким катодом та анодом виникає плазова дуга, до якої додають механічний розчин глинозему і вуглероду. Керування плазмою здійснюється за допомогою магнітних полів, які виникають в соленоїді, коаксально розташованих навкруги анода. Під дією високої температури плазми виникає сумарна реакція карботермічного відновлення алюмінію з вуглероду. Алюміній у вигляді розплаву осаджується на дно плазово-індукційної печі та по мірі накопичення видаляється через трубопровід.

Недоліком даного способу та пристрою для його здійснення є низька продуктивність процесу і високі енерговитрати, а також, неможливість отримати алюміній в достатній кількості без значних домішків інших металів, вміст яких в сплаві перевищує вміст алюмінію.

В основу корисної моделі поставлене завдання підвищити ефективність та кількість отримання алюмінію.

Поставлене завдання досягається тим, що в пристрій для відновлення алюмінію з його оксиду, який складається з реактора прозорого типу, що представляє собою проточну комірку та забезпе-

чує виникнення дугового розряду змінного струму с частотою приблизно 1кГц, мідні трубчасті електроди, відстань між якими повинна бути не менше 15 мм., між якими виникає дуговий розряд, які виконують функцію трубопроводів та імпульсного розряду від батареї конденсаторів, додатково введені дві мірні ємності для можливості контролювання дозування норми вхідного розчину та контролю отриманої суспензії на виході.

На фіг.1 приведена схема пристрою для відновлення алюмінію з його оксиду, що містить реактор прозорого типу, який являє собою послідовно з'єднані три комірки реакторів 5.1, 5.2, 5.3, мірні ємності, які пов'язані між собою: мірна ємність визначеної дози досліджуваного розчину (бак 1), мірна ємність з водою (бак 2) та ємність для спеціальних добавок (бак 3), змішувач 4, в який потрапляє досліджуваний розчин, стабілізуючий соленоїд 6, який являє собою єдину котушку, в якій послідовно з'єднані реактори 5.1, 5.2, 5.3, герметичний відстійник 7, який поділений на рідку 8 та тверду 9 фази, змієподібний холодильник 10, мірний посуд 11, яким визначається маса води, яка пройшла через холодильник, ртутні термометри 12 і 13, водомір 14.

Пристрій працює наступним чином.

Перед запуском реактора встановлюється оптимальна витрата (20-35 л/хв.) поточної пульпи. Після чого вмикається блок живлення та налаштовується резонанс. Із мірних ємностей нормовані дози досліджуваного розчину (бак 1), води (бак 2), спеціальних добавок (бак 3) потрапляють в змішувач 4, де величина рН води доводиться до 6. Після

(19) **UA** (11) **53544** (13) **U**

ля остаточного перемішування в змішувачі 4 з витратою, яка забезпечує швидкість руху речовини в межах 0,5... 0,55 м/с, робоча субстанція вводиться в реакторі 5.1, 5.2, 5.3., які з'єднані послідовно, та замкнені в єдину котушку 6 (стабілізуючий соленоїд). В реакторі, який представляє собою проточну комірку між трубчастими електродами (не вказані на рисунку) виникає дуговий розряд змінного струму з частотою 1 кГц та імпульсного розряду, орієнтованого перпендикулярно дуговому розряду від батареї конденсаторів. Збудження плазми на трубчастих електродах виникає електрохімічним шляхом від генератора змінного струму силою від 20-50 А. Скрізь прозорий корпус комірки-реактора видно сплески розряду. Струм реактора (струм стабілізації) встановлюється 3-6 А, який зриває резонанс, а процесор керування слідує за параметрами контуру та налаштовує резонанс методом регулювання індуктивності та зміною відстані між електродами. Критична щільність струму на поверхні електроду, яка дозволяє збудити електродну плазму, залежить не тільки від матеріалу електроду та іонного складу електроліту, а також від інших факторів. Оптимальне значення прохід-

ності водомінеральної суспензії (пульпи) повинно складати 1-1,5 мСм/см. Продукти переробки вилітають в герметичний відстійник 7 та охолоджуються до 20 °С у змієподібному холодильнику 10 протоком холодної води. Водна пульпа у відстійнику 7 розділяється на рідку 8 та тверду 9 фази, збираючись у відповідні контейнери. Мірним сосудом 11 визначається маса води, яка пройшла та охолодилася через холодильник 10, а ртутними термометрами 12 та 13 визначається температура. Також вимірюється температура робочої суміші перед її потраплянням в перший реактор 5.1, а витрата розчину визначається об'ємним способом за швидкістю спорожнювання змішувача 4 та показаннями водоміру 14. Із вихідного шлангу реактора стікає речовина, яка включає в себе порошок металічного алюмінію. Воду, яка залишається після вилучення алюмінієвого порошку декілька раз проганяють через комірку.

Таким, чином, вдається отримати з двох літрів розчину до 10-15 г порошку алюмінію за 2-15 секунд, а за допомогою мірних ємностей та високо-температурної дуги підвищити ефективність вилучення алюмінію.

