



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102799** (13) **C2**

(51) МПК (2013.01)

C22B 11/00

C22B 3/06 (2006.01)

B02C 19/08 (2006.01)

C22B 3/04 (2006.01)

B03B 7/00

B03B 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2012 12356**

(22) Дата подання заявки: **29.10.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на винахід: **12.08.2013**

(41) Публікація відомостей
про заявку: **25.04.2013, Бюл.№ 8**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **12.08.2013, Бюл.№ 15**

(72) Винахідник(и):

**Різун Анатолій Романович (UA),
Рачков Олексій Миколайович (UA),
Кононов В'ячеслав Юрійович (UA)**

(73) Власник(и):

**ІНСТИТУТ ІМПУЛЬСНИХ ПРОЦЕСІВ І
ТЕХНОЛОГІЙ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
НАУК УКРАЇНИ,**

пр. Жовтневий, 43-а, м. Миколаїв, 54018
(UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:

UA, 98727, C2, 11.06.2012

RU, 2150326, C1, 10.06.2000

RU, 2139142, C1, 10.10.1999

KZ, 25104, A4, 15.12.2011

US, 20050051644, A1, 10.03.2005

WO, 2007119239, A2, 25.10.2007

WO, 9218249, A1, 29.10.1992

CA, 2302712, A1, 24.09.2001

(54) СПОСІБ ПЕРЕРОБКИ РУДНОЇ СИРОВИНИ

(57) Реферат:

Винахід належить до гірничорудної промисловості. Спосіб переробки рудної сировини, що містить метали та інші цінні компоненти, включає дроблення і подрібнення рудної сировини у воді високовольтними імпульсними розрядами з заданою енергією, причому одночасно з дробленням та подрібненням рудної сировини здійснюють вилуговування рудної сировини атомарним воднем, який утворюється при дії високовольтних імпульсних розрядів, при цьому питомі витрати енергії на переробку рудної сировини складають від 21 до 28 кВт год./т. Технічний результат: скорочення та спрощення переробки рудної сировини, із забезпеченням екологічно чистого процесу переробки рудної сировини.

UA 102799 C2

Винахід належить до гірничорудної промисловості і може бути використаний для вилуговування рудної сировини, що містить метали.

Аналогом способу, що заявляється, є "Спосіб для селективного розкриття тонких включень з твердого матеріалу" [патент РФ № 2150326, МПК В02С 19/18, опубл. 10.06.2000], що включає обробку пульпи, що складається з подрібнюваного матеріалу, який знаходиться у рідині, високовольтними електричними розрядами у режимі пробію і для обробки частинок матеріалу з розмірами d від одиниць до сотні мікрометрів використовують високовольтні наносекундні імпульси тривалістю t , що менша або дорівнює часу подвійного пробігу звукової хвилі зі швидкістю v в частинках оброблюваного матеріалу: $t=0,5 d/v$.

Ознаками, що збігаються з ознаками способу, що заявляється, є дроблення і подрібнення рудної сировини у воді високовольтними імпульсними розрядами.

Причиною, що перешкоджає одержанню очікуваного технічного результату, є те, що спосіб передбачає використання високих напруг (до 250 кВ), та температур, при яких може відбуватися виплавка (розплавлення) частинок металів, що має рудна сировина. Крім того, спосіб потребує додержання і виконання значних вимог з техніки безпеки, так як використовується напруга до 250 кВ, а також великих питомих витрат енергії.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до винаходу, що заявляється, є "Спосіб підготовки поліметалічних руд до флотації" [патент України № 98727 МПК (2012.01) В02С 19/18, опубл. 25.10.2011, Бюл. № 20], що включає обробку кусків поліметалічних руд, що знаходяться у рідині, високовольтними імпульсними розрядами, причому обробку кусків поліметалічних руд фракційним складом 100 мм або менше 100 мм, але більше 2 мм, здійснюють з енергією в діапазоні від 1,00 до 1,25 кДж, а кусків поліметалічних руд фракційним складом 2 мм або менше - з енергією в діапазоні від 0,5 до 0,625 кДж, при цьому частота наступності імпульсів дорівнює 2-4 Гц.

Ознаками, які збігаються з суттєвими ознаками способу, що заявляється, є такі: дроблення і подрібнення рудної сировини у воді високовольтними імпульсними розрядами з заданою енергією.

До причини, що перешкоджає одержанню необхідного технічного результату, слід віднести те, що спосіб не передбачає визначення оптимальних параметрів переробки рудної сировини високовольтними імпульсними розрядами і не передбачає використання газів, що утворюються при здійсненні високовольтних імпульсних розрядів у воді.

В основу винаходу поставлена задача удосконалити спосіб переробки рудної сировини шляхом введення нової операції та визначення оптимальних параметрів переробки рудної сировини високовольтними імпульсними розрядами у воді, що дозволить суміщати процеси дроблення, подрібнення та вилуговування рудної сировини, і за рахунок цього виключити процес випалення, скоротити та спростити переробку рудної сировини. Крім того, спосіб забезпечує екологічну чистоту процесу переробки рудної сировини.

Суть винаходу полягає в тому, що в способі переробки рудної сировини, що містить метали та інші цінні компоненти, який включає дроблення і подрібнення рудної сировини у воді високовольтними імпульсними розрядами з заданою енергією, згідно з винаходом, одночасно і дробленням та подрібненням рудної сировини здійснюють вилуговування рудної сировини атомарним воднем, що утворюється при дії високовольтних імпульсних розрядів, при цьому питомі витрати енергії на переробку рудної сировини складають від 21 до 28 кВт год./т.

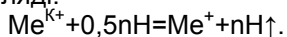
Розкриваючи причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками способу, що заявляється, і технічним результатом, необхідно відзначити таке.

Ознаки "одночасно з дробленням та подрібненням рудної сировини здійснюють вилуговування рудної сировини атомарним воднем, що утворюється при дії високовольтних імпульсних розрядів, при цьому питомі витрати енергії на переробку рудної сировини складають від 21 до 28 кВт·год./т" дозволяють суміщати процеси дроблення, подрібнення та вилуговування рудної сировини і за рахунок цього виключити процес випалення скоротити та спростити переробку рудної сировини. Крім того, спосіб забезпечує екологічну чистоту процесу переробки рудної сировини.

Спосіб здійснюють таким чином.

Рудну сировину, що містить метали та інші цінні компоненти, подають у електророзрядну камеру, яка заповнена водою. На електроди електророзрядної камери подають високу напругу та здійснюють дроблення і подрібнення рудної сировини у воді високовольтними імпульсними розрядами. При електричних розрядах у воді відбувається деструкція води, при якій утворюються від 40000 до 50000 см³ газів при обробці 1 т сировини, в тому числі водню Н⁺ і ОН⁻ та інших. В загальному об'ємі газів складова водню досягає до 95 мас. %. За рахунок активності

атомарного водню здійснюється витіснення іонів і відновлення металів з рудної сировини у вигляді:



Об'єм водню достатній для здійснення операції вилугування рудної сировини.

Таким чином одночасно з дробленням та подрібненням рудної сировини здійснюють вилугування рудної сировини атомарним воднем.

Питомі витрати енергії на переробку рудної сировини складають від 21 до 28 кВт ч/т.

Параметри обробки є оптимальними і забезпечують дроблення і подрібнення рудної сировини та утворення необхідної кількості атомарного водню для вилугування рудної сировини.

Нижче в таблицях наведено приклад переробки хвостів флотації поліметалічної руди та піритних руд трьох типів. Середнє значення затрат питомої енергії при обробці порції продукту складало від 20 до 30 кВт·год./т.

Таблиця 1

Хімічний склад рудної сировини до обробки

Продукт	Об'єм в % відношенні						
	S	Fe	Ag	Cu	Au	Zu	Mg
Хвости флотації	17,1	16,1	12,8	0,1	0,64	0,55	2,6
Піритні руди типу:							
1р	44,0	51,4	2,4	0,2	0,09	1,81	0,1
2р	45,0	51,94	1,8	0,27	0,06	0,83	0,09
3р	43,0	53,84	2,2	0,15	0,05	0,68	0,08

Таблиця 2

Витяг елементів хімічного складу після обробки рудної сировини

Продукт	% від загального їх об'єму							
	Чиста S	Сульфідні оксиди	Fe	Ag	Cu	Au	Zu	Mg
Хвости флотації	30	70	80	98	45	80	60	48
Піритні руди типу:								
1р	60	40	85	90	48	-	42	20
2р	58	42	76	86	39	-	36	-
3р	62	38	81	93	41	-	40	-

Діапазон раціональної питомої витрати енергії на переробку рудної сировини, що складає від 21 до 28 кВт год./т, встановлено експериментально.

Таким чином, використання способу переробки рудної сировини дозволить суміщати процеси дроблення, подрібнення та вилугування рудної сировини і за рахунок цього виключити процес випалення, скоротити та спростити переробку рудної сировини. Крім того, спосіб забезпечує екологічну чистоту процесу переробки рудної сировини.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб переробки рудної сировини, що містить метали, який включає дроблення і подрібнення рудної сировини у воді високовольтними імпульсними розрядами з заданою енергією, який відрізняється тим, що одночасно з дробленням та подрібненням рудної сировини здійснюють вилугування рудної сировини атомарним воднем, який утворюється при дії високовольтних імпульсних розрядів, при цьому питомі витрати енергії на переробку рудної сировини складають від 21 до 28 кВт год./т.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601