



УКРАЇНА

(19) UA (11) 80241 (13) C2

(51) МПК

C22B 5/16 (2007.01)

C22B 34/36 (2007.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) СПОСІБ РОЗДІЛЕННЯ КОМПОНЕНТІВ ВИПАРОВУВАННЯ ТВЕРДИХ ПСЕВДОСПЛАВІВ

1

(21) а200613589

(22) 21.12.2006

(24) 27.08.2007

(46) 27.08.2007, Бюл. №13, 2007р.

(72) Пасічний Владислав Васильович, Литвиненко  
Юрій Михайлович(73) ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА  
ІМЕНІ І.М.ФРАНЦЕВИЧА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКА-  
ДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(56) UA 11040 U, 15.12.2005

SU 1668443 A1, 07.08.1991

RU 2006102366 A1, 27.06.2006

US 20040035249 A1, 26.02.2004

Пастухов А. В., Цымбалист М. М. Перспективные  
способы регулирования дисперсности порошков,

2

получаемых методом испарения - конденсации.  
Сталь. 2005, N 6, С. 143-145.(57) Спосіб розділення компонентів випаровування  
твердих псевдосплавів, що включає нагрівання  
твердого псевдосплаву у газовому середовищі,  
окислення твердого псевдосплаву, випаровування  
оксидів твердого псевдосплаву, відбір і транспор-  
тування продуктів випаровування направленим  
газовим потоком, пропускання парогазового потоку  
через охолоджуваний вловлювач, продування па-  
рогазового потоку через фільтр, який **відрізня-**  
**ється** тим, що відбір і транспортування продуктів  
випаровування проводять повітрям при тиску у  
парогазовому потоці до 20КПа.

Винахід стосується металургії твердих спла-  
вів, зокрема способів утилізації відходів псевдосп-  
лавів на основі вольфраму.

Відомий спосіб окислення твердих псевдосп-  
лавів [Т.Е.Бабутина, И.В.Уварова, Влияние усло-  
вий окисления кусковых отходов твердых сплавов  
WC-Co(Ni) на дисперсность окисленных смесей,  
«Порошковая металлургия», 1997, №1/2, 118-122],  
що включає нагрівання твердого псевдосплаву у  
повітряному середовищі в муфельній печі і окис-  
лення твердого псевдосплаву. Було виявлено, що  
шар оксидів складається із вольфраматів кобальту  
або нікелю та оксиду вольфраму.

Недоліком пристрою є неможливість виділен-  
ня продуктів окислення у вигляді пари та їх розді-  
лення.

Відомий спосіб розділення компонентів при  
електронно-променевому випаровуванні сплавів,  
що включає нагрівання твердого сплаву у вакуумі,  
випаровування молекул твердого сплаву та оса-  
дження продуктів випаровування на підкладку  
[А.В.Махоткин, И.С.Малашенко, В.И.Топал, Про-  
цессы разделения при электронно-лучевом испа-  
рении сплавов и смесей веществ, «Современная  
электрометаллургия», 2005, №3, 36-43]. Продукти  
випаровування розлітаються хаотично на всі боки  
від нагрітого твердого сплаву і осідають на підкла-

дку, що розташована безпосередньо над місцем  
нагрівання. При цьому за умов значної щільності  
пари спостерігається деяка пегомогенність хіміч-  
ного складу конденсату, яку автори трактують як  
початкову фазу розділення компонентів.

Недоліками способу є те, що тут сплав не оки-  
слюють, продукти випаровування не відтягують  
направленим газовим потоком, внаслідок чого їх  
неможливо чітко розділити на компоненти.

За аналог взято відомий спосіб одержання чи-  
стого цинку із його оксиду, що включає нагрівання  
твердого оксиду у середовищі аргону у сонячній  
печі, окислення твердого оксиду, випаровування  
цинку та його оксиду, витягання продуктів випаро-  
вування направленим потоком аргону з витратою  
газу до  $6,67 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \text{ с}^{-1}$ , пропускання паро-газового  
потoku через охолоджуваний вловлювач та проду-  
вання паро-газового потоку через фільтр [R.Palumbo, J.Lede, O.Boutin, E.Elorza Ricart,  
A.Steinfeld, S.Moller, A.Weidenkaff, E.A.Fletcher and  
J.Beilicki, The production of Zn from ZnO in a high-  
temperature solar decomposition quench process -  
I.The scientific framework for the process, "Chemical  
Engineering Science", 1998, Vol. 53, №14, 2503-  
2517].

Недоліками способу є те, що тут відсутня опе-  
рація окислення, що унеможливорює одержання та

(13) C2

(11) 80241

(19) UA

подальше розділення оксидів у паро-газовому потоці, значні витрати електроенергії і великі втрати аргону.

Задачею винаходу «Спосіб розділення компонентів випаровування твердих псевдосплавів» є створення необхідних умов для просторового розділення пари із оксидів, що утворилися при окисленні та випаровуванні твердих псевдосплавів, на компоненти.

Створення необхідних умов для просторового розділення пари із оксидів, що утворилися при окисленні та випаровуванні твердих псевдосплавів, на компоненти досягнуто за рахунок того, що в якості середовища для транспортування продуктів випаровування використали повітря при величині тиску до 20КПа, яке забезпечило ефективний захват та транспортування цих продуктів з їх подальшим просторовим розділенням.

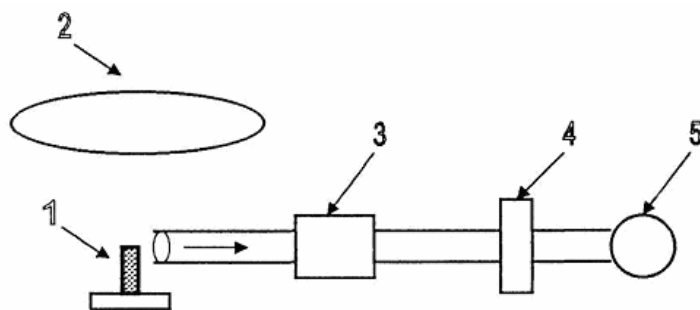
На Фіг.1 показано схему здійснення способу, що пропонується. Зразок (1) із твердого псевдосплаву нагрівають, окислюють і випаровують у сонячній печі (2) на відкритому повітрі, потім за допомогою насоса (5) пароповітряну суміш пропускають через охолоджуваний вловлювач (3) і продувають через фільтр (4). У вихідній пароповітряній суміші присутні оксиди основного металу та спільні із металом-зв'язкою складні оксиди. При пропусканні суміші через охолоджуваний вловлювач (3) на його стінках осідають більш важкі складні оксиди, а оксиди основного металу затримуються фільтром (4). Для ефективного захвату

продуктів випаровування від зразка (1) насос (5) повинен забезпечити біля верхнього кінця зразка (1) розрідження не менше, ніж 20КПа.

Приклад здійснення винаходу.

У фокусі сонячної печі розміщали зразок із твердого псевдосплаву системи вольфрам-мідь, нагрівали до температури 1500°C, окислювали його і випаровували. Потім включали насос для створення розрідження до 20КПа і пароповітряну суміш послідовно пропускали через охолоджуваний водою вловлювач і продували через щільний матерчатий фільтр. Після випаровування значної кількості зразка перекривали променевий потік сонячної печі, виключали насос і видаляли оксиди із вловлювача і фільтра. При цьому зафіксовано, що більше 90% вмісту вловлювача складало вольфрамат  $\text{CuWO}_4$ , а більше 90% вмісту фільтру складало оксиди  $\text{WO}_3$ . Таким чином, спосіб дозволяє впевнено і однозначно розділити компоненти випаровування твердого псевдосплаву на основі вольфраму.

Спосіб може бути використано для розділення компонентів псевдосплавів на основі вольфраму та молібдену, що сприятиме поліпшенню ситуації з утилізацією відходів твердих сплавів. Завдяки високій економічності і екологічності, а саме нагріванню у сонячній печі та відсутності викидів, а також простоті (процеси ідуть у відкритому повітрі) спосіб, що пропонується, може стати основою для промислової технології переробки твердосплавних відходів.



Фіг.1