



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17774 (13) U  
(51) МПК (2006)  
B22F 3/12МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ПРОВЕДЕННЯ САМОПОШИРЮВАНОГО ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗУ МАТЕРІАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНЦЕНТРОВАНОГО СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

1

2

(21) u200603703

(22) 04.04.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Литвиненко Юрій Михайлович

(73) ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА  
ІМ. І.М.ФРАНЦЕВИЧА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ  
НАУК УКРАЇНИ(57) Спосіб проведення самопоширюваного високо-  
температурного синтезу матеріалів за допомо-  
гою концентрованого сонячного випромінювання,  
що включає змішування порошків, пресування,  
нагрівання та запалювання, який **відрізняється**  
тим, що нагрівання суміші та її запалювання про-  
водять концентрованим сонячним випромінюван-  
ням.

Корисна модель стосується порошкової мета-  
лургії, зокрема одержанню матеріалів на основі  
інтерметалічних з'єднань шляхом пресування су-  
міші порошків, її запалювання і подальшого синте-  
зу у режимі горіння.

Відомий спосіб одержання порошків тугоплав-  
ких з'єднань, наприклад, карбідів, боридів і т.ін.,  
який полягає в тому, що вихідну суміш порошків  
загружають у контейнер, запалюють займистою  
сумішшю, а потім здійснюють синтез з'єднань у  
режимі горіння [А.Г. Мержанов, В.М. Шкіро та І.П.  
Боровинська, Спосіб одержання тугоплавких неор-  
ганічних з'єднань, А.с. СРСР №255221, С01G1/10,  
Бюл. №10 від 15.03.1971].

Недоліком способу є те, що нагрівають суміш  
порошків у печі за допомогою нагрівача при-  
строю із молібденової жести, а запалюють займи-  
стою сумішшю, яку, у свою чергу, запалюють елек-  
тричним струмом через вольфрамову спіраль.  
Наявність двох джерел нагріву ускладнює процес  
синтезу та потребує затрат займистої суміші.

Також відомий спосіб одержання тугоплавких  
з'єднань, наприклад, інтерметалідів титану, який  
полягає в приготуванні вихідних порошків, пресу-  
ванні, нагріві заготовки до 50°C-500°C, та її запалю-  
ванні для ініціювання режиму горіння [Ю.С.  
Найборошенко, В.І. Ітін та ін.. Спосіб обробки по-  
рошкових матеріалів, А.с. СРСР №420394,  
B22F1/10, Бюл. №11 від 25.03.1974].

Недоліком способу є те, що суміш порошків  
нагрівають у печі за допомогою нагрівача при-  
строю, а запалюють за допомогою займистої су-  
міші та електроспіралі. Наявність двох джерел  
нагріву ускладнює процес синтезу та потребує

затрат електроенергії та займистої суміші.

За найближчий аналог взято відомий спосіб  
одержання матеріалів на основі нікеліду титану,  
що включає змішування порошків, пресування,  
нагрів заготовки до температури 0,5-0,9 темпера-  
тури плавлення кінцевого продукту та запалюван-  
ня [В.І. Ітін, В.Н. Хачин та ін.. Спосіб одержання  
матеріалів на основі нікеліду титану, А.с. СРСР  
№662270, B22F3/12, Бюл. №18 від 15.05.1979].

Недоліком способу є те, що нагрівають суміш  
порошків у печі за допомогою нагрівача при-  
строю, а запалюють займистою сумішшю, яку, у  
свою чергу, запалюють електричним струмом че-  
рез молібденову спіраль. Наявність двох джерел  
нагріву ускладнює процес синтезу та потребує  
затрат електроенергії та займистої суміші.

Задачею корисної моделі є створення способу  
проведення самопоширюваного високотемперату-  
рного синтезу матеріалів за допомогою концент-  
рованого сонячного випромінювання, який позво-  
лив би є спростити та підвищити економічність  
процесу синтезу.

Спрощення та підвищення економічності про-  
цесу синтезу досягнуто за рахунок того, що за-  
мість двох окремих нагрівачів - печі та запалюва-  
льного пристрою, які використовують значну  
кількість електроенергії та займистої суміші, нагрі-  
вання та запалювання проводять за допомогою  
одного концентратора відновлюваної дешевої  
екологічно чистої сонячної енергії.

На кресленні показано схему нагрівання та за-  
палювання за пропонованим способом. Вихідні  
порошки змішують, пресують і пресовку 1 встав-  
ляють у тримач 2. За допомогою пересуваючого

(13) U  
17774  
(11) UA  
(19) UA

пристрою 3 тримач закріплюють у фокусі націленого на Сонце параболоїдного концентратора 4 у позиції А (розмитий фокус) і відкривають жалюзі концентратора. Концентроване сонячне проміння нагріває всю пресовку до температури 500-800°C. Процес нагрівання контролюється термодатом. При досягненні необхідної температури нагрівання пресовки тримач одним рухом переміщують у позицію В (гострий фокус) і запалюють пресовку для ініціювання синтезу у процесі горіння. В результаті одержують запрограмований інтерметалід.

Приклад здійснення корисної моделі. Змішали порошки нікелю і титану, пресували і виготовили пресовку пористістю 40%. Пресовку вставили у тримач, який закріпили у позиції А всередині націленого на Сонце концентратора діаметром 2м. Відкрили жалюзі концентратора і нагріли пресовку до температури 720°C. Тримач із нагрітою пресовкою перемістили у позицію В і запалили пресовку

гостро сфокусованим пучком сонячного проміння. Після підпалювання пресовки тримач відводили на позицію А і закривали жалюзі концентратора. В процесі горіння у пресовці проходять процеси синтезу інтерметаліду NiTi. В результаті одержали однофазний продукт - монокелід титану з відхилення від стехіометрії не більше за 0,5%.

Нагрівання та запалення пресовки проведено за допомогою одного нагрівального пристрою - концентратора, що спростило забезпечення необхідних температурних засад процесу синтезу, а використання сонячної енергії підвищило економічність процесу.

Спосіб може бути використано для одержання інтерметалідів на основі Ti, Al, Ni, Cu, а також боридів, карбідів, силіцидів, нітридів металів IV і V груп, які в подальшому використовують для виготовлення постійних магнітів, напівпровідників та високоміцних конструкційних матеріалів.

