

Винахід належить до технології одержання сплавів з використанням методу Армстронга.

Даний винахід стосується технологічного процесу, запропонованого Армстронгом, описаного у патентах США №5779761, 5958106, 6409797, при цьому розкриття кожного з них включено в опис шляхом посилання на ці патенти. Як зазначено в трьох вищезгаданих патентах США, сплави або керамічні матеріали можуть бути одержані шляхом створення суміші газів, які подають, як описано в цих патентних документах, в об'єм (під поверхню) відновлювального металу, щоб тим самим ініціювати відновлення газової суміші до відповідного сплаву або керамічного матеріалу. Загалом кажучи, найбільш очевидний шлях забезпечення суміші парів полягає у введенні складових пароподібних компонентів у необхідному атомному співвідношенні в трубопровід і подачі суміші цих речовин у відновлювальний метал.

Даний винахід належить до інших засобів для змішування компонентів, що утворюють сплав або керамічний матеріал, перед подачею одержаної суміші парів до відновлювального металу. У даному винаході різні компоненти, що входять до складу сплаву або керамічного матеріалу, спочатку змішують у вигляді рідини, яку після цього випаровують. Після того, як рідина випаровується і досягає рівноважного стану, пара, що виходить з рідини, має таке ж атомне співвідношення компонентів, як і рідина, що підводиться до випарника. З випарника пара, що знаходиться в рівноважному стані, може бути таким же шляхом, як це передбачено в трьох вищезгаданих патентах США, спрямована на проведення технологічного процесу, запропонованого Армстронгом, для одержання сплаву або кераміки з незмінним атомним співвідношенням компонентів.

Даний винахід спрощує транспортування речовин, особливо, таких як хлорид алюмінію, що не випаровується, а сублімується. При використанні всіх цих речовин тверду фазу нагрівають у посудині під тиском так, що утворюється рідина, і цю рідину потім направляють у випарник. Як приклад, випарник, до якого надходять потоки хлориду алюмінію і хлориду ванадію і хлориду титану в атомному співвідношенні 6%Al, 4%V, решта Ti, буде утворювати рівноважну пару, що складається з 6%Al, 4%V і 90%Ti, навіть якщо атомні відношення компонентів рідини, що надходить до випарника, відрізняються. Використовуючи рівноважну пару як вихідну речовину при проведенні процесу, описаного в зазначених патентних документах, одержують титановий сплав, що містить 6%Al і 4%V.

Даний винахід використовує широкий спектр сплавів і керамічних матеріалів і спрощує транспортування складових компонентів кожного із сплавів, вироблених за технологією Армстронга.

У зв'язку з вищевикладеним, задача даного винаходу полягає в забезпеченні способу і пристрою для виробництва сплаву або керамічного матеріалу, при здійсненні яких рідкі компоненти подають у випарник, а одержану у випарнику рівноважну пару використовують потім у процесі відновлення, проведеного з подачею пари в об'єм рідини, за допомогою лужного або лужноземельного металу з утворенням в результаті сплаву або керамічного матеріалу.

Наступна задача винаходу полягає в забезпеченні способу одержання сплаву або кераміки шляхом проведення екзотермічного процесу відновлення суміші парів галоїдних сполук, що містять компоненти сплаву або кераміки, в об'ємі відновлювального лужного або лужноземельного металу з утворенням сплаву чи керамічного матеріалу або їхніх сумішей, який включає забезпечення рідинної суміші галогенідів, що містять компоненти сплаву або кераміки у попередньо заданому атомному відношенні, випаровування рідини доти, поки між рідиною і паром не буде досягнута рівновага, і наступне введення пари в рівноважному стані в рідкий метал-відновник з утворенням із компонентів рівноважної пари порошку сплаву або кераміки з попередньо заданим атомним співвідношенням.

Ще однією задачею винаходу є забезпечення способу одержання сплаву шляхом відновлення суміші парів галоїдних сполук, що містять компоненти сплаву, в об'ємі відновлювального лужного чи лужноземельного металу або їхніх сумішей, який включає забезпечення рідинної суміші галогенідів, що містять компоненти сплаву, у заданому атомному відношенні, випаровування рідини до встановлення рівноважного стану рідини і пари, і наступне інжектування рівноважної пари в рідкий відновлювальний метал зі швидкістю, що перевищує звукову, з утворенням із компонентів рівноважної пари порошку сплаву з попередньо заданим атомним відношенням.

Задачею винаходу є також забезпечення пристрою для здійснення описаного вище способу.

Винахід включає деякі нові ознаки і комбінації частин, детально описані нижче та проілюстровані на супровідних кресленнях, і, особливо, розкриті в прикладених пунктах формули, при цьому слід розуміти, що в зазначених частинах можуть бути зроблені різні зміни без відхилення від суті даного винаходу або без втрати якої-небудь з його переваг.

З метою полегшення розуміння винаходу на кресленні, що супроводжує опис, ілюструється кращий приклад втілення, з аналізу якого та, беручи до уваги нижченаведений опис, даний винахід, його суть, практична реалізація і багато які з переваг, будуть легко зрозумілі та оцінені.

Фіг.1 - схематичне зображення пристрою і системи для здійснення способу згідно з даним винаходом.

На Фіг.1 представлена установка 10, яка містить реактор 15 і джерело 20 рідкого відновлювального металу, з'єднане з реактором за допомогою трубопроводу 21.

У випарнику 25 знаходиться рідина 26, з якої в процесі випаровування в рівноважних умовах виділяється пара 27, що за допомогою трубопроводу 30 вводиться в трубопровід 21, по якому,

краще, але не обов'язково, протікає потік рідкого металу від його джерела 20, при цьому утворюється суспензія 40 такого ж типу, що складається з надлишкової кількості рідкого металу, керамічного або металевого порошку і солі, одержаних в процесі реакції, описаної у вищевказаних патентах Армстронга та ін.

Випарник 25 обладнаний джерелом нагрівання, наприклад, індуктором 28, і з'єднаний або сполучається з множиною джерел компонент, що входять до складу вироблюваного сплаву або керамічного матеріалу. На Фіг.1 показано три таких джерела 35, 36 і 37.

Перевага даного винаходу полягає в тому, що в процесі одержання кераміки або сплаву з використанням способу, запропонованого Армстронгом, транспортування рідини в більшості випадків здійснюються легше і ефективніше, ніж транспортування пари. При здійсненні винаходу як кожне з джерел 35, 36 і 37, що містять вихідні компоненти, може бути використана посудина (під тиском чи ні), у якій окремий галогенід підтримують у вигляді рідини і після цього транспортують при придатному заданому атомному відношенні у випарник 25. Атомне співвідношення компонентів, що надходять від кожного із джерел 35, 36 і 37, визначає атомне співвідношення компонентів у паровій фазі 27, яка знаходиться у рівновазі з рідиною 26. Потім рівноважну пару 27 з вибраним та попередньо визначеним атомним співвідношенням компонентів інжектують з надзвуковою швидкістю в об'єм потоку рідкого металу, що протікає по трубопроводу, так, як це пропонується у вищезгаданих патентах Армстронга.

Хоч відновлювальним металом може бути будь-який з придатних лужних чи лужноземельних металів або їхні суміші, кращим відновлювальним металом є натрій або магній, найкращим - натрій. Хоч можуть бути використані різноманітні галоїдні сполуки, кращим є використання хлориду завдяки його доступності та прийнятній вартості. Незважаючи на те, що даний винахід описаний головним чином стосовно до титану, насправді він є застосовним до широкого спектру сплавів і керамічних матеріалів, особливо, до кераміки, включаючи нітриди, карбіди, бориди або суміші зазначених речовин. Крім того, за допомогою способу і пристрою, що відповідають даному винаходу, може бути одержано багато сплавів, особливо, такі сплави або керамічні матеріали, що включають одну або більше речовин з групи, до якої входять Ti, Al, Sb, Be, B, Ta, Zr, V, Nb, Mo, Ga, U, Re, Si. Ще кращим є одержання сплавів або керамічних матеріалів, які включають одну або більше речовин з таких, як Ti, Al, Ta, Zr, V, Nb, Mo, Ga, Re, Si.

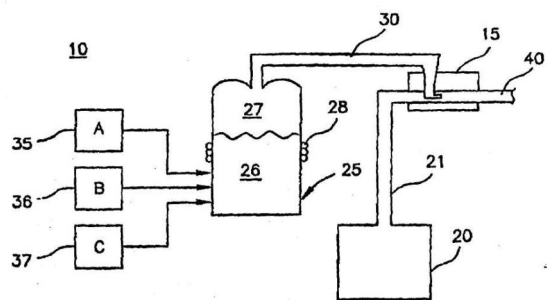
Крім того, порошкоподібні керамічні матеріали та сплави, одержувані за допомогою способу і пристрою згідно з даним винаходом, є корисними для використання в різноманітних технологічних процесах при виготовленні безлічі різних продуктів. Наприклад, для одержання продукту з порошку, виготовленого за допомогою способу і пристрою, що відповідають винаходу, можуть бути використані різні технології порошкової металургії. Крім того, різноманітні порошки сплавів і керамічних матеріалів можуть бути розплавлені або спресовані для формування з порошку, одержаного відповідно до даного винаходу, твердого тіла.

Особливо важливим сплавом є зараз сплав титану 6:4. Цей сплав, що містить 6% алюмінію, 4% ванадію, решта - титан, широко використовують в авіаційно-космічній і військовій техніці.

Як відзначено в згаданих патентах Армстронга та ін., відновлювальний метал звичайно присутній у надлишку по відношенню до стехіометричної кількості, необхідної для відновлення суміші парів галоїдних сполук, інжектують в об'єм відновлювального металу. Зокрема, якщо вміст відновлювального металу перевищує його стехіометричну кількість у приблизно від 20 до 50 разів, то можна підтримувати стійкий реакційний процес при температурі 400°C чи близько до неї, що є сприятливою і найкращою температурою. Точне значення температури, при якій підтримується усталена реакція, залежить, частково, від відношення вмісту галоїдної сполуки до відновлювального металу, а також індивідуальних відновлюваних парів і відновлювальних металів, використовуваних для відновлення вищезгаданих парів. Фахівцям в даній області техніки відомо, як обчислити точні величини відношень, необхідних для забезпечення заданої стаціонарної робочої температури процесу одержання якого-небудь з різноманітних керамічних матеріалів і сплавів за допомогою способу і пристрою відповідно до даного винаходу.

Як було відзначено вище, хоч тут наведені приклади, що стосуються титану або титанових сплавів, за допомогою даного винаходу можуть бути одержані різноманітні сплави та кераміка, і в прикладених пунктах формули, відповідно до призначення, даний винахід охоплює всі подібні сплави та керамічні матеріали, особливо, але не виключно, нітридні, боридні і карбідні керамічні матеріали. Характерними для даного винаходу сплавами є сплави, що містять одну або більше речовин із групи, що включає Ti, Al, Sb, Be, B, Ta, Zr, V, Nb, Mo, Ga, U, Re, Si, і найкраще, одну або більше речовин з групи, до якої входять Ti, Al, Ta, Zr, V, Nb, Mo, Ga, Re, Si.

Хоч вищевикладений опис вважається кращим варіантом втілення даного винаходу, зрозуміло, що різні зміни в певних деталях можуть бути зроблені без відходу від суті даного винаходу або втрати будь-яких з його переваг.



ФІГ. 1