



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 35084

(13) A

(51) 6 C03C17/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальністю
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО СКЛАДУ МАТЕРІАЛУ

(21) 99084558

(22) 10 08 1999

(24) 15 03 2001

(46) 15 03 2001 Бюл № 2, 2001 р

(72) Єзиков Володимир Іванович, Новикова Лідія
Володимирівна(73) ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб вибору оптимального складу матеріалу, полягаючий в його легуванні домішками, відрізняється тим, що процес легування проводять шляхом центрифугування

Винахід відноситься до галузі технології конденсованих матеріалів і може використовуватися в пошуку їх оптимального складу при наданні кінцевому продукту належних властивостей і параметрів

Відомий спосіб вибору оптимального складу конденсованого матеріалу шляхом одиничного синтезу або варки зі зміною сировинної суміші або лігатури в кожному окремому досліді (див 1 книгу Р К Мозберг Материаловедение - М Высшая школа 1991 - 448 с, 2, книгу Фельц А Аморфные и стеклообразные неорганические твердые тела - М Мир 1986 - 558 с)

Недоліком наведеного способу є велика тривалість процесу вибору оптимального складу, великі енергетичні та матеріальні вкладення

Найбільш близьким до припускаемого винаходу є спосіб вибору оптимального складу або лігатури за умов зонної перекристалізації зразка (див книгу Н Я Карганіна Технологія напівпровідникових матеріалів - Київ 1961 - 327 с), полягаючого у тому, що човник з матеріалом вміщують в кварцеву ампулу, навколо якої розташований рухомий нагрівник, призначений для створення розплавленої зони у зразку. В залежності від довжини розплавленої зони, швидкості її пересування коефіцієнту сегрегації домішок можна створювати рівномірний розподіл лігатури у зразку

Недоліком даного способу є необхідність дотримання жорстких умов при створенні певного температурного розподілу та тиску у середині ампули витримці необхідної швидкості пересування розплавленої зони, цим створює умови для рівномірного розподілу лігатури по довжині зразка, що приводить до багаторазового синтезу з метою вибору оптимального складу матеріалу. Такий спосіб характеризується великою тривалістю часу та значними енергетичні затрати

За основу дійсного винаходу була покладена задача створення способу вибору оптимального складу матеріалу, за рахунок прийому, дозволяючому надавати матеріалу необхідні властивості шляхом технологічного прийому, забезпечуючий єдинократний вибір оптимального складу матеріалу

Поставлена ціль спрощення способу досягалась тим, що по відомому способу розчин або розплав з необхідними компонентами центрифугували при цьому за рахунок відцентрових сил легуючі домішки розчину чи розплаву розподілялися шарами з плавним переходом від шару до шару

Завдяки цьому методу можна швидко отримати різні матеріали від упорядкованих - кристалічних до неупорядкованих - аморфних та склоподібних з градієнтним розподілом домішок

В порівнянні з прототипом, у якому рівномірний розподіл лігатури, що досягається за рахунок великої кількості технологічних прийомів, зокрема довжини, температури та швидкості пересування розплавленої зони, значення коефіцієнту сегрегації домішок, швидкості охолодження зразка, що ускладнює спосіб вибору оптимального складу конденсованого матеріалу, у припускаемом винаході градієнтний розподіл лігатури по довжині зразка досягається за рахунок відцентрованої розгонки лігатури при центрифугуванні

Поскільки кожен компонент лігатури має різну питому густину, тому у розчині або розплаві під дією відцентрованих сил вони розміщуються шарами. Розмір кожного шару залежить від часу та швидкості центрифугування, що дозволяє у одному зразку отримати повний набір лігатури з різним складом домішок

Спосіб полягає, спідуючому беруть матеріал з деякою кількістю лігатури, розміщують у ампулі, нагрівають до отримання розплаву. Ампулу з отриманим розплавом розміщують у касеті ро-

(19) UA (11) 35084 (13) A

тору центрифуги і приводять її в обертання. Внаслідок чого компоненти лігатури розгоняються по довжині ампули з деяким градієнтом концентрації домішок, яка залежить від швидкості і тривалості центрифугування. Після охолодження ампули її виймають з касети і розрізають, а зразок поділяють на частини для подальших досліджень.

Приклад 1. Фритту ртутно-мідно-барієво-боратного скла у спеціально виготовленій ампулі розогрівають до температури на $100-120^{\circ}\text{C}$ вище температури плавлення. Після тридцятихвилинного розігріву ампулу розміщують у касеті ротору центрифуги і центрифугу приводять до обертання. Відцентрифугування лігатури проходить за 15 хвилин при експериментально визначеній швидкості обертання валу. Потім ампулу різко охолоджують і з неї виймають зразок скла з градієнтним розподілом компонентів. Зразок розрізають на ряд шарів, які різняться складом, структурою і властивостями і проводять подальші експериментальні дослідження.

Приклад 2. Вакуумовану кварцеву ампулу з герметичним легуванням золотом до концентрації носіїв $6,1 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$ нагрівають до температури 1000°C з подальшим розташуванням у термічно стійкій касеті ротора центрифуги. Після центрифугування ампулу охолоджують, розрізають і отриманий зразок виймають і досліджують за допомогою рентгеновського мікросондування, яке встановлює розпо-

діл домішок по довжині зразка від $3,1 \cdot 10^{15}$ до $9,2 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$.

Приклад 3. Беруть гель вихідних компонентів титано-ртутно-барієво-боратного скла, розміщують у скляній ампулі, з подальшим розташуванням її у касеті ротора центрифуги, яку потім приводять до обертання. Відцентрований розподіл у системі проходить за 5 хвилин при експериментально визначеній швидкості обертання валу. Після зупинення центрифуги, ампулу з ущільненим гелем виймають. Гель вилучають з ампули. Для зразка відцентрифугованого гелю характерний градієнтний розподіл компонентів лігатури. Далі зразок розрізають на ряд шарів, які мають різний склад, після чого кожний шар нагрівають до розплавлення, витримують деякий час і різко охолоджують. Таким чином, можна вивчити процес склоутворення у системах з різним складом компонентів скла і отримати зразки скла з різними фізико-хімічними властивостями.

Техніко-економічна ефективність запропонованого способу полягає у скороченні тривалості процесу отримання градієнтної конденсованої системи, при значно менших економічних витратах у порівнянні з відомими технологічними рішеннями, що визначає його промислове використання.

Даний метод використовують для оптимізації складу розплаву або розчину при отриманні конденсованих матеріалів з градієнтним складом.

Тираж 50 екз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

(03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03