



УКРАЇНА

(19) UA (11) 24732 (13) U
(51) МПК (2006)
B22F 9/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ПОРОШКУ СПЛАВУ

1

2

(21) u200702791

(22) 16.03.2007

(24) 10.07.2007

(46) 10.07.2007, Бюл. № 10, 2007 р.

(72) Кравченко Олександр Іванович, Бовда Олександр Михайлович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР "ХАРКІВСЬКИЙ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ" НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(57) Спосіб одержання порошку сплаву, який полягає у тому, що компоненти плавлять і розприскують на кристалізатор, який відрізняється тим, що компоненти плавлять роздільно і змішують при розприскуванні.

Спосіб належить до порошкової металургії швидкозагартованих сплавів і найбільше ефективно може бути використаний для одержання порошків сплавів із сильно, що відрізняються по властивостях компонентами, насамперед - воднеакуючих сплавів типу Mg-Ni як матеріалів водневої енергетики.

Одним з основних методів одержання металевих порошків є метод кристалізації розплаву відцентровим розбризкуванням, у якому розплав диспергуються в частки товщиною менше 50 мкм із наступним швидким охолодженням (зі швидкістю загартування 10^6 К/с і більше) на швидкообертовому кристалізаторі.

Відомий спосіб одержання порошку сплаву (Порошковая металлургия и напыленные покрытия: Учебник для вузов. В.Н. Анциферов, Г.В. Бобров, Л.К. Дружинин и др. - М.: Металлургия, 1987, с.34, рис. 13а) [1]. Відповідно до способу вихідний матеріал у вигляді вертикально розташованого стрижня, що містить компоненти сплаву, швидко обертають і верхній торець його оплавляють, наприклад, електричною дугою. Розбризкуванням відцентровою силою розплав у вигляді дрібних крапель попадає на кристалізатор, що оточує стрижень, що має вид циліндричного або конусного стакана, на поверхні якого краплі швидко кристалізуються.

Відомий також спосіб одержання порошку сплаву, у якому вихідний матеріал, що містить компоненти сплаву, плавлять в окремій місткості й зливають у швидкообертовий розбризкувач, з якого розплав розприскується відцентровою силою на кристалізатор, що оточує розбризкувач (Порошковая металлургия и напыленные покрытия: Учебник

для вузов. В.Н. Анциферов, Г.В. Бобров, Л.К. Дружинин и др. - М: Металлургия, 1987, с.34, рис. 13б; с.39, рис.19) [2]. При цьому компоненти змішують перед плавленням. Цей спосіб обраний як прототип.

Недоліком способів, заснованих на розбризкуванні розплаву, є обмежена дисперсність одержуваного порошку, обумовлена розміром крапель, що розприскуються: існує мінімальний об'єм крапель, що розприскуються, обумовлений, серед іншого, силою поверхневого натягу й в'язкістю рідини. Іншим недоліком цих способів, заснованих на розбризкуванні, є обмеженість його застосування: спосіб не дозволяє одержувати швидкозагартовані сплави із компонентів, що сильно відрізняються по летючості. Так, при одній і тій же температурі, швидкість випару Mg перевищує швидкість випару Ni більш ніж в 10 тис. разів. У випадку великої різниці тиску пари компонентів у розплаві готування розплаву для наступного зливу його на кристалізатор є проблематичним.

В основу корисної моделі поставлене завдання - створити такий спосіб одержання порошку сплаву, що у порівнянні зі способом, обраним як прототип, дозволяв отримувати порошок сплаву із компонентів, що сильно відрізняються по летючості.

Поставлене завдання досягається тим, що в способі одержання порошку сплаву, у якому компоненти плавлять і через розбризкувач подаються на кристалізатор, компоненти плавлять роздільно й змішують при розбризкуванні.

Роздільне плавлення компонентів сплаву дозволяє створювати умови, при яких компоненти мають приблизно рівні швидкості випару. При на-

UA
(19)
24732
(11)
U
(13)

ступному одночасному розбризкуванні компонентів відбувається їхня швидка сплавка й швидка кристалізація сплаву без помітних втрат легколіткого компонента. Все це в цілому забезпечує можливість одержання порошку сплаву із компонентів, що сильно відрізняються по летючості.

На Фіг.1, 2 і 3.показано схеми пристроїв для здійснення пропонованого способу. Пристрій розміщений у вакуумній камері (не показаний) і має плавильні тиглі, що нахилиються, 1 і 2, (Фіг.1 або 2) швидкообертовий розбризкувач (Фіг.1) або розбризкувачі (Фіг.2) 3 і кристалізатор 4. У пристрої, показаному на Фіг.3, компоненти сплаву у формі стрижнів 8 і 9 оточені обертовим кристалізатором 4. Над верхніми торцями стрижнів 1 і 2 розташовані електроди 6 і 7, що не витрачаються. Пристрій розміщений у вакуумній камері (на Фіг.3 не показана).

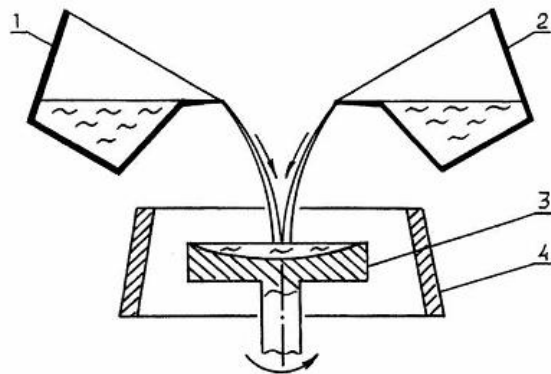
Пропонований спосіб здійснюють у пристрої, зображеному на Фіг.1, у такий спосіб. Камеру, у яку поміщено пристрій, вакуумують і, при необхідності, наповнюють інертним газом. Вихідні компоненти сплаву роздільно розплавляють у тиглях 1 і 2 і одночасно зливають у розбризкувач 3 (Фіг.1), де компоненти змішують, а рідкий сплав, що утворюється, розприскується відцентровою силою. Потрапляючи на кристалізатор 4, дрібні краплі сплаву кристалізуються з великою швидкістю в тонкому шарі.

Пропонований спосіб здійснюють у пристрої, показаному на Фіг.2, так. Камеру, у яку поміщено пристрій, вакуумують і, при необхідності, наповнюють інертним газом. Вихідні компоненти сплаву роздільно розплавляють у тиглях 1 і 2 і одночасно

зливають на розбризкувачі 3, з яких вони розприскуються відцентровою силою. При розбризкуванні компонентів роздільно краплі компонентів змішуються й кристалізуються на внутрішній поверхні кристалізатора 4 з великою швидкістю в тонкому шарі.

Пропонований спосіб здійснюють у пристрої, показаному на Фіг.3, так. Камеру, у яку поміщений пристрій, вакуумують і, при необхідності, наповнюють інертним газом. Стрижні 8 і 9 приводять у швидке обертання навколо своїх осей. Ініціюють електричну дугу між електродом 6 і стрижнем 8 і між електродом 7 і стрижнем 9. Верхні частини стрижнів 8 і 9 розплавляються. За допомогою механізмів переміщення (на Фіг.3 не показані) верхні торці стрижнів 8 і 9 підтримують на одному рівні. Під дією відцентрової сили матеріал стрижнів 8 і 9 розприскується у вигляді дрібних крапель. При розбризкуванні компонентів краплі компонентів змішуються й кристалізуються на кристалізаторі 4 з великою швидкістю в тонкому шарі.

Як показали модельні експерименти, у яких як компоненти сплаву використовували магній і нікель, а розбризкувачі 1,2 (Фіг.1 і 2) або стрижні 8 і 9 (Фіг.3) обертали зі швидкістю близько 8000про.мін. Пропонований спосіб дозволяє одержувати сплав Mg-Ni у вигляді порошку з характерним розміром менш 40мкм. Розплавлювання компонентів здійснювали при істотно різних температурах: магнію - при температурі трохи вище температури плавлення 651°C, а нікелю - 1453°C, при яких компоненти мають приблизно рівні тиски пари (порядку 1мм рт. ст.).



Фіг. 1

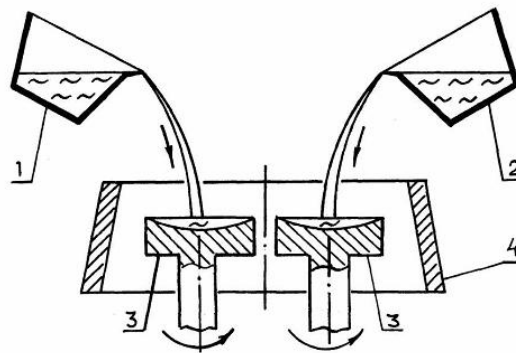


Fig. 2

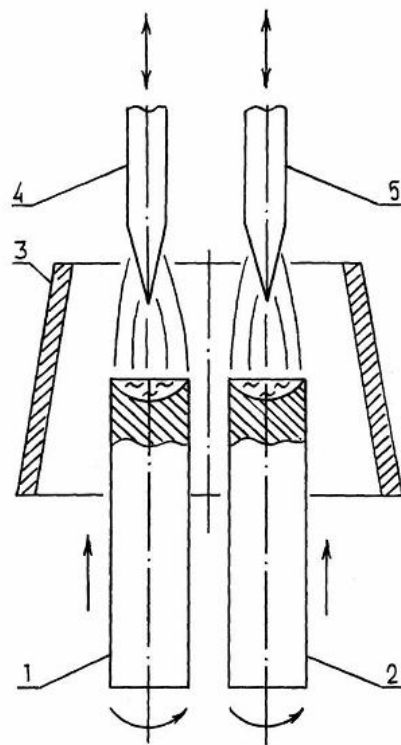


Fig. 3