



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12213 (13) U
(51) МПК
B23H 3/08 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОЛІТ ДЛЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО СТРУННОГО РІЗАННЯ СПЛАВІВ NiMnGa

1

2

(21) u200508356

(22) 29.08.2005

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. № 1, 2006 р.

(72) Ворощенко Андрій Тарасович, Главацька Надія Іванівна, Петряков Володимир Олексійович, Фомін Олександр Володимирович

(73) Ворощенко Андрій Тарасович, Главацька Надія Іванівна, Петряков Володимир Олексійович, Фомін Олександр Володимирович

(57) Електроліт для електрохімічного струнного різання сплавів NiMnGa, що містить водний розчин неорганічних солей, який відрізняється тим, що він містить водний розчин нітрата калію в кількості 1-3 мас.% і хлората калію в кількості 0,05-1 мас.%.

Запропонована корисна модель відноситься до електрохімічної розмірної обробки нікелевих сплавів і може використовуватися зокрема для електрохімічного струнного (дротяного) різання зливків сплаву NiMnGa.

В даний час для різання зливків сплаву NiMnGa використовуються діамантові круги із зовнішньою або внутрішньою ріжучою кромкою [1]. В обох випадках на поверхні зразків утворюється порушений шар, який потім повинен видалятися яким-небудь бездефектним методом, наприклад хімічним травленням. Крім того, при різанні алмазним кругом практично неможливо одержати пластини завтовшки менше ніж 0,8-1,0мм.

Наші експерименти по різанню зливків сплаву NiMnGa струною з вільним абразивом, а також дротом із нанесеними діамантовими зернами (шаржуванням дротом), мали негативний результат.

Відомий електроліт для електрохімічної розмірної обробки сплавів на нікелевій основі [2], який використовується як прототип, є водним розчином неорганічних речовин нітрату натрію (10-15 мас.%) і хлориду амонію (3-5 мас.%), у який додатково вводиться гліцерин (1-2 мас.%) і тетраметілендіамін (0,01-0,02 мас.%).

Проте вказаний електроліт виявився непридатним для електрохімічного струнного різання сплаву NiMnGa.

Задачею запропонованої корисної моделі є розробка електроліту для електрохімічного струнного різання сплаву NiMnGa з можливістю отримання тонких пластин з мінімальним порушенням шаром.

Рішення задачі полягає в тому, що для електрохімічного струнного різання сплаву NiMnGa ви-

користовується водний розчин неорганічних солей - нітрата калію в кількості 1-3 мас.% і хлорату калію в кількості 0,05-1 мас.%.

Таким чином, відрізняючою особливістю запропонованої корисної моделі є використання для різання сплаву NiMnGa принципово нового складу електроліту, що відповідає критерію "новизна технічного рішення".

Для експериментальної перевірки електроліту, що заявляється, були приготовано 6 складів (див. таблицю). Експерименти проводилися при розрізанні зразків сплаву NiMnGa перетином $\sim 1\text{см}^2$ на установці з вольфрамовою струною діаметром 80мкм.

Таблиця

№ п/п	Склад електроліту	Швидкість різання мкм/хв	Ширина різки, мкм	Примітка
1	Нітрат калію 4 мас.% Хлорат калію 0,05 мас.%	100	330	Роз'ятрення країв зразка
2	Нітрат калію 2 мас.% Хлорат калію 0,05 мас.%	110	300	

(19) UA (11) 12213 (13) U

Продовження таблиці

3	Нітрат калію 1 мас.%. Хлорат калію 0,05 мас. %.	80	280	
4	Нітрат калію 2 мас.%. Хлорат калію 1,5 мас. %.	70	180	Область різку захарашується продуктами реакції
5	Нітрат калію 2 мас.%. Хлорат калію 0,5 мас. %.	80	180	
6	Нітрат калію 2 мас.%. Хлорат калію 0,25 мас. %.	80	220	

Треба відзначити, що електрохімічне різання металевою струною - це спосіб, що не вносить дефекти і додаткові напруги в зливки і відрізаний зразок, на відміну від різання алмазним кругом.

Тому при оптимально підібраних електролітах можна відрізувати пластини товщиною менше 150мкм. Наприклад, при використанні електроліту №5 були відрізано 3 пластини завтовшки 120мкм.

Експеримент показав, що запропонований состав електроліту дозволяє здійснити різку зразків сплаву NiMnGa з досить великою швидкістю (до 110мкм/хв), отримати невелику ширину різку (до 180мкм) а також є можливість розрізання зразків на тонкі пластини (до 120мкм) з мінімальним порушенням шаром.

З експериментів виходить, що при збільшенні кількості нітрату калію більше 3 мас.% відбувається роз'ятрення країв зразків і зростає ширина різку, а при збільшенні хлорату калію більш ніж 1% область різку захарашується продуктами реакції.

З таблиці виходить, що для забезпечення великої швидкості різання (100-120мкм/хв), краще використовувати електроліт, що містить 2 мас. % нітрату калію і 0,05 мас. % хлорату калію, але при цьому виходить велика ширина різку, тобто великі втрати матеріалу. Для отримання мінімальної ширини різку краще використовувати електроліт, що містить 2 мас. % нітрату калію і 0,5 мас. % хлорату калію. В цьому випадку швидкість різання зменшується до 80мкм/хв, проте втрати матеріалу менше.

Література

1. O. Soderberg, K. Koho, T. Sammi, X. W. Liu at all. Effect of the selected alloying on Ni-Mn-Ga alloys. Materials Science and Engineering A, Volume 378, Issues 1-2, 25 July 2004, Pages 389-393.

2. А.с. СССР №1562075 от 20.02.1988г.