



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122359** (13) **C2**
(51) МПК (2020.01)

B23K 35/00

B23K 11/00

C22C 29/14 (2006.01)

B32B 15/20 (2006.01)

B32B 18/00

B22F 3/12 (2006.01)

B22F 3/16 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

- (21) Номер заявки: **а 2018 08658**
(22) Дата подання заявки: **13.08.2018**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **27.10.2020**
(41) Публікація відомостей про заяву: **25.02.2020, Бюл.№ 4**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **26.10.2020, Бюл.№ 20**

- (72) Винахідник(и):
**Лобода Петро Іванович (UA),
Соловйова Тетяна Олександрівна (UA),
Солодкий Євген Васильович (UA),
Троснікова Ірина Юріївна (UA),
Богомол Юрій Іванович (UA)**
- (73) Володілець (володільці):
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО",**
просп. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)
- (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
RU 2104139 C1, 10.02.1998
KR 20160042787 A, 20.04.2016
TW 201341102 A, 16.10.2013
UA 79775 C2, 25.07.2007
SU 942174 A, 07.07.1982
RU 2569875 C1, 27.11.2015
US 4909842 A, 20.03.1990
JP 2002294384 A, 09.10.2002
Лобода П. І. Вплив кінетичних параметрів процесу кристалізації на структуру та властивості евтектичного сплаву системи LaB₆-TiB₂ / П. І. Лобода, Т. О. Соловйова, Ю. І. Богомол // Сверхтвердые материалы. – 2015. - № 6. – С. 43 – 52

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ МЕТАЛОКЕРАМІЧНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ЕЛЕКТРОДІВ КОНТАКТНОГО ЗВАРЮВАННЯ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі матеріалознавства та порошкової металургії. Спосіб отримання металокерамічного композиційного матеріалу для електродів контактного зварювання включає дозування, змішування, обкатування в рольгангу та ущільнення в умовах іскро-плазмового спікання суміші мідного порошку та евтектичної суміші порошку LaB₆ – 11 % TiB₂, 1 % В. Винахід забезпечує підвищені механічні та електрофізичні властивості, знижує вартість матеріалів та технології.

UA 122359 C2

Винахід належить до галузі матеріалознавства та порошкової металургії. Композиційний матеріал для електродів контактного зварювання складається з сферичних порошоків евтектичної суміші гексаборид лантану-диборид титану, ущільнених в умовах іскро-плазмового спікання.

5 Відомо, що електроди контактного зварювання піддаються циклічному впливу великих стискаючих навантажень при високих температурах. При цьому відбувається рекристалізація матеріалу поверхневих шарів електрода, що супроводжується утворенням внутрішньозеренних та міжзеренних тріщин, що призводить до деформації електрода, порушення режимів зварювання та, як наслідок, до неякісного зварного з'єднання.

10 Відомий композиційний матеріал для електродів контактного зварювання на основі міді або мідного сплаву, зміцнений вольфрамом, сплавом вольфраму, молібденом або молібденовим сплавом, який отриманий методом порошкової металургії нагріванням за високих температур. Недоліком застосування даного способу є низька технологічність, довготривалість процесу та низькі експлуатаційні характеристики отриманих композитів [1].

15 Для матеріалу електрода, призначеного для зварювання деталей та конструкцій, мають значення його температура рекристалізації і стійкості до електроерозії, а також твердості та електропровідності.

20 Відомий також дисперсно-зміцнений матеріал, який містить мідний сплав та включення вольфрамового сплаву, з якого виготовляється наконечник електрода, що контактує з об'єктом зварювання. Мідно-вольфрамовий сплав з'єднаний між собою тільки на одній плоскій поверхні і теплопровідність електрода точкового зварювання знаходиться в діапазоні 60-120 Вт/мК. Недоліком зазначених матеріалів є їх висока вартість та низькі експлуатаційні характеристики [2].

25 Відомий також композиційний матеріал Ti-C-Cu, електропровідність якого знаходиться в межах 40-68 % від електропровідності міді та твердість по Віккерсу в межах 2000-2480 МПа [3].

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити спосіб отримання металокерамічного композиційного матеріалу для електродів контактного зварювання ущільненням в умовах іскро-плазмового спікання з підвищеними механічними та електрофізичними властивостями.

30 Поставлена задача реалізується наступним чином: металокерамічний композиційний матеріал для електродів контактного зварювання дозують, змішують, обкатують в рольгангу та ущільнюють в умовах іскро-плазмового спікання суміші мідного порошку та порошку керамічної складової.

35 Новим є те, що як порошок керамічної складової використовують евтектичну суміш порошку LaB_6 - 11 % TiB_2 , 1 % В, який ущільнюють разом з мідним порошком в умовах іскро-плазмового спікання.

Ущільнення суміші із сферичних порошоків евтектичної суміші гексабориду лантану та дибориду титану і міді проводять в умовах іскро-плазмового спікання до майже безпористого стану та формують композиційну міцну структуру.

Спосіб реалізується наступним чином.

40 Вихідну суміш керамічних порошоків LaB_6 , TiB_2 (11 мас. %) та В (1 мас. %) дозують, змішують і пресують заготовки діаметром 30 мм і висотою 60 мм, спікають при температурі 1620 °С у вакуумному середовищі протягом 30 хв, на кінцевому етапі отримують готовий керамічний армований порошок евтектичної суміші LaB_6 - TiB_2 відцентровим розпиленням. Попередньо отриману суміш порошоків системи LaB_6 - TiB_2 витримують у розчині концентрованої кислоти HNO_3 , промивають дистильованою водою, сушать у вакуумі протягом 1 години, дозують, обкатують у рольгангу з Cu-45 мас. %, з додаванням 2,5 % розчину полівінілового спирту (10 мл на 100 г) протягом 30 хв, ущільнюють в умовах іскро-плазмового спікання за температури 700-1050 °С з часом витримки 1-10 хв.

50 Спосіб виконують наступним чином: як вихідні порошки для виготовлення композиційного матеріалу використовують порошки гексабориду лантану, дибориду титану, бору та міді. Порошок евтектичної суміші LaB_6 - TiB_2 має пікнометричну щільність - 4,05 г/см³, насипну щільність - 2,33 г/см³ та текучість 7,35 г/с, розмір порошку - 200-500 мкм. Розмір частинок порошку міді - 50 мкм.

55 Для приготування однорідної суміші порошок евтектичного складу системи LaB_6 - TiB_2 обкатують на рольгангу протягом 30 хв з порошком міді. Для поліпшення однорідності суміші частинки порошку евтектичного складу системи LaB_6 - TiB_2 зволожують 2,5 %-им водним розчином полівінілового спирту (ПВС) з розрахунку 10 мл розчину на 100 г порошку і додають порошок міді (45 мас. %). Процес ущільнення суміші проводять іскро-плазмовим спіканням до температури 1050 °С з витримкою до 10 хв.

Під час іскро-плазмового спікання із суміші порошків керамічного матеріалу та міді формується металокерамічний композит, мікроструктура якого являє собою матрицю із пластичної міді, наповнену частинками із армованого керамічного матеріалу.

5 Застосування способу отримання металокерамічного композиційного матеріалу для електродів контактного зварювання із суміші порошків евтектичного складу системи $\text{LaV}_6\text{-TiB}_2$ та міді забезпечить формування пластичної металевої матриці із міді, яка міцно зв'язує частинки порошку армованого керамічного матеріалу. Напруження пластичного деформування становить 500 МПа при відносній деформації 4 %. Питомий електричний опір композиційного матеріалу складає 1,09 мкОм*см, що практично досягає значень електричного опору міді.

10 Джерела інформації:

1. TW 201341102 (A) "Electrode head for welding and manufacturing method thereof" МПК В23К 35/04, В23К 35/24 Li Hua-Li, Chen Yong-Lun, Lin Yue, publish. 16.10.2013.

2. KR 20160042787 (A) "Spot welding electrode" МПК В23К 11/11; В23К 11/30; С22С 27/04; С22С 9/00 Ogusu Kazuyuki, Ogura Shuhei, publish. 20.04.2016.

15 3. Патент РФ № 2104139 "Дисперсно-упрочненный материал для электродов контактной сварки" МПК В23К 35/30, С22С 9/00, опубл. 10.02.1998.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

20 Спосіб отримання металокерамічного композиційного матеріалу для електродів контактного зварювання, за яким дозують, змішують, обкатують в рольгангу та ущільнюють в умовах іскро-плазмового спікання суміш мідного порошку та порошку керамічної складової, який **відрізняється** тим, що як порошок керамічної складової використовують евтектичну суміш порошку LaV_6 - 11 % TiB_2 , 1 % В, яку ущільнюють разом з мідним порошком в умовах іскро-плазмового спікання.

25