



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107172** (13) **C2**  
(51) МПК (2014.01)  
**B22F 3/00**  
**C22C 1/04** (2006.01)  
**H01H 1/025** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2014 03301</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>01.04.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.11.2014</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>25.07.2014, Бюл.№ 14</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.11.2014, Бюл.№ 22</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Вовк Руслан Володимирович (UA),</b> <b>Тимофєєва Лариса Андріївна (UA),</b> <b>Тимофєєв Сергій Сергійович (UA),</b> <b>Дьомін Андрій Юрійович (UA),</b> <b>Морозов Володимир Сергійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ</b> <b>ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ,</b> пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 1571691 A1, 15.06.1990 RU 93016180 A, 10.08.1996 JP 62243726 A, 24.10.1987 RU 2447171 C1, 10.04.2012</p>
---	--

**(54) МОДИФІКАЦІЯ ЕЛЕКТРОКОНТАКТНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ МІДІ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до порошкової металургії, а саме до спечених матеріалів на основі міді для електричних контактів, використовуваних у комутаційних апаратах. Матеріал містить, мас. %: борид титану 0,5-5,0, графіт 1,0-2,0, діоксид цирконію 0,5-0,8, окис титану 0,1-1,0, мідь - решта. Технічний результат: збільшення електроерозійної стійкості та зниження питомого й контактного опору.

UA 107172 C2



Винахід належить до порошкової металургії, а саме до спечених матеріалів на основі міді для електричних контактів, використовуваних у комутаційних апаратах, наприклад реле, автоматичні вимикачі, автомати захисту та ін.

5 Близьким за сукупністю ознак до способу, який заявляється, є відомий спосіб виготовлення спеченого матеріалу на основі міді для електричних контактів, що містить ніобій та додатково включає введення цирконію та окису ітрію для забезпечення електроерозійної стійкості й зниження контактного опору. (Спечений матеріал на основі міді для електрических контактов, авторов Т.А. Донцова, Г.Н Братерская, С.П. Кохановский, В.А. Наливайко, В.В. Коробский, А.А. Григорьев SU 1677723A1, МПК: С 22С 9/00, опубл. 15.09.1991. Бюл. №34)

10 Основним недоліком даного способу є використання дорогих матеріалів, які забезпечують заявлені властивості.

15 Найбільш близьким за сукупністю ознак є спосіб виготовлення електроконтактного матеріалу на основі міді, який полягає: в тому, що у відомий псевдосплав на основі міді, який містить борид титану та графіт, додатково вводять окиси алюмінію й титану. Це дозволяє зменшити швидкість окислу мідної матриці й тим самим підвищити корозійну стійкість псевдосплаву, збільшити термін служби контактів. (Електроконтактний матеріал на основі міді, авторів Т.1. Вайнблат, Д.Б. Глушкова, О.С. Дзюба, В.І. Кібець, Л.А. Тимофеева, В.Б. Бойчук UA 31619 А, МПК: С 22С 9/00, опубл. 15.12.2000. Бюл. №7-11)

20 Основним недоліком даного способу є неможливість забезпечення достатньої електроерозійної стійкості та низького питомого й контактного опору матеріалу.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення електроерозійної стійкості та низького питомого й контактного опору сплаву на основі міді, розширити область його застосування та збільшити термін служби контактів, а також відмовитись від використання дорогих компонентів.

25 Поставлена задача вирішується за рахунок введення у відомий сплав на основі міді, який містить борид титану та графіт, додатково діоксид цирконію й окис титану.

Зведення нових відмінних ознак при взаємодії з відомими ознаками забезпечує виявлення нових технічних властивостей винаходу. Псевдосплав отримують методом порошкової металургії, який включає виготовлення шихти з суміші компонентів бориду титану, графіту, окису цирконію, окису титану, а також міді - до 100 %.

30 З одержаної шихти пресують зразки контактів при тиску 2-3 т/см<sup>2</sup>, спікають при t=950-970 °С протягом 1-2 годин в атмосфері осушеного водороду та калібрують при тиску 6-8 т/см<sup>2</sup>. Корозійний відпал контактів проводять на повітрі при температурі 800 °С протягом 1-ї години. Зміну маси контактів визначають шляхом важення на аналітичних вагах типу ВЛА-200М.

35 Матеріал псевдосплаву на основі міді, який містить борид титану та графіт, додатково включає діоксид цирконію й окис титану при таких співвідношеннях компонентів, мас. %:

борид титану	0,5-5,0
графіт	1,0-2,0
діоксид цирконію	0,5-0,8
окис титану	0,1-1,0
мідь	решта.

Характеристика властивостей матеріалу на основі міді для електричних контактів, в залежності від співвідношення компонентів, мас. %, наведена у таблиці 1.

40

Таблиця 1

№ п/п	Склад компонентів, мас. %	Контактний опір, Ом·10 <sup>-3</sup>	Питомий електричний опір, мкОм·м	Електроерозійна стійкість (зміна маси за 1 цикл), 10 <sup>-6</sup> г	
				анод	катод
1	TiB <sub>2</sub> = 0,5; графіт = 1,0; ZrO <sub>2</sub> =0,5; TiO <sub>2</sub> =0,1; Cu=решта	22,5	0,04	-2,18	-2,3
2	TiB <sub>2</sub> =1,5; графіт = 1,3; ZrO <sub>2</sub> =0,55; TiO <sub>2</sub> =0,3; Cu=решта	22,0	0,037	-2,05	2,12
3	TiB <sub>2</sub> =2,5; графіт = 1,6; ZrO <sub>2</sub> =0,65; TiO <sub>2</sub> =0,5; Cu=решта	21,5	0,035	-1,9	-2,0
4	TiB <sub>2</sub> =3,5; графіт = 1,9; ZrO <sub>2</sub> =0,75; TiO <sub>2</sub> =0,7; Cu=решта	21,5	0,038	-1,95	-2,04
5	TiB <sub>2</sub> =4,5; графіт = 2,0; ZrO <sub>2</sub> =0,8; TiO <sub>2</sub> =0,9; Cu=решта	21,0	0,04	-2,0	-2,17

Порівняльна характеристика властивостей матеріалу на основі міді для електричних контактів, що пропонується, та матеріалу прототипу, наведена у таблиці 2.

5

Таблиця 2

Найменування матеріалу	Контактний опір, Ом·10 <sup>-3</sup>	Питомий електричний опір, мкОм·м	Електроерозійна стійкість (зміна маси за 1 цикл), 10 <sup>-6</sup> г	
			анод	катод
Прототип	22,5	0,38	-2,1	2,24
Запропонований матеріал	21,5	0,035	-1,9	-2,0

Технічний результат винаходу полягає в забезпеченні новим матеріалом на основі міді, який містить борид титану та графіт, збільшення електроерозійної стійкості та зниження питомого й контактного опору, за рахунок використання додатково діоксиду цирконію й окису титану. Заявлений спосіб дозволяє відмовитись від використання дорогих компонентів.

10

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Електроконтактний матеріал на основі міді, що містить борид титану та графіт, який **відрізняється** тим, що в сплав додатково введено діоксид цирконію й окис титану при таких співвідношеннях компонентів, мас. %:

15

борид титану	0,5-5,0
графіт	1,0-2,0
діоксид цирконію	0,5-0,8
окис титану	0,1-1,0
мідь	решта.

Комп'ютерна верстка Д. Шверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601