



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107900** (13) **C2**  
(51) МПК

**C23C 14/48** (2006.01)

**C04B 35/486** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2014 03216</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>31.03.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.02.2015</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>25.06.2014, Бюл.№ 12</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.02.2015, Бюл.№ 4</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Панченко Сергій Володимирович (UA), Тимофєєва Лариса Андріївна (UA), Тимофєєв Сергій Сергійович (UA), Дьомін Андрій Юрійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</b></p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2104985 C1, 20.02.1998 RU 2388685 C1, 10.05.2010 RU 2375493 C1, 10.12.2009 EP 2305405 A1, 06.04.2011 JP 04168273 A, 16.06.1992 JP 62174377 A, 31.07.1987 US 7939172 B2, 10.05.2011</p>
--	--

**(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ МАТЕРІАЛУ ТРИБОТЕХНІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ІНСТРУМЕНТІВ НА ОСНОВІ ДІОКСИДУ ЦИРКОНІЮ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до порошкової металургії. Спосіб одержання матеріалу триботехнічного призначення для покриття інструмента з цирконієвої кераміки включає нагрів порошкового матеріалу на основі діоксиду цирконію до заданої температури та витримку протягом часу, достатнього для спікання, причому нагрівання і витримку виконують у азотовмісній плазмі тліючого розряду шляхом пропускання через матеріал, що спікають, електричного струму та іонного бомбардування його поверхні, при цьому іонне бомбардування проводять з використанням багатокомпонентного катода, що містить в своєму складі мас. %: молібден - 5-30, азот - 20-50 та титан - решта, причому покриття змішують, пресують і запресовують в титанову оправку. Винахід забезпечує підвищення стійкості та зносостійкості ріжучого інструмента на основі діоксиду цирконію при малому значенні коефіцієнта тертя в робочій зоні.

UA 107900 C2



Винахід належить до порошкової металургії, а саме до способів отримання цирконієвої кераміки поліфункціонального призначення.

Близьким за сукупністю ознак до способу, який заявляється, є відомий спосіб виготовлення зносостійкої кераміки на основі тетрагонального діоксиду цирконію, що включає змішування діоксиду цирконію із стабілізуючим оксидом ітрію шляхом спільного осадження з солей, термообробку, помел, формування й спікання. Змішування здійснюють спільним осадженням з суміші твердих солей цирконію та ітрію з питомою поверхнею не менше 200 м<sup>2</sup>/г, термообробку проводять при температурі 900-1000 °С, спікання до температури 1300-1350 °С проводять з темпом нагрівання 750-1000 °С/год. й витримкою протягом 2-3 год., з наступним охолодженням зі швидкістю 1000-1100 °С/ч. (Способ изготовления износостойкой керамики, авторов Е.А. Кораблева, В.С. Якушкина, Н.Н. Саванина, Е.В. Некрасов RU 2411217, МПК: C04B35/486, опубл. 10.02.2011)

Основним недоліком даного способу є неможливість використання запропонованого матеріалу, для обробки високотвердих матеріалів із забезпеченням необхідної температури в робочій зоні.

Найбільш близьким за сукупністю ознак є спосіб отримання цирконієвої кераміки, який полягає в тому, що порошковий матеріал на основі діоксиду цирконію нагрівають до заданої температури й витримують протягом часу, достатнього для спікання. Нагрівання і витримку роблять в азотовмісній плазмі тліючого розряду шляхом пропускання через спікний виріб електричного струму та іонного бомбардування його поверхні. (Способ спекания циркониевой керамики, авторов А.И. Слосман, С.В. Матренин RU 2104985, МПК: C04B35/486, опубл. 20.02.1998).

Основним недоліком даного способу є неможливість використання ріжучого інструмента, виготовленого із запропонованого матеріалу, для обробки високотвердих матеріалів із забезпеченням необхідної стійкості й малим коефіцієнтом тертя в робочій зоні.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення стійкості та зносостійкості ріжучого інструмента з цирконієвої кераміки, а також досягнення зниження температури в робочій зоні при контакті інструмента з оброблюваною поверхнею, за рахунок використання багатокомпонентного катода, який має в своєму складі такі хімічні елементи: Ti, N, Mo. За рахунок цього забезпечуються стійкість та зносостійкість ріжучого інструмента на основі діоксиду цирконію, із заданим значенням коефіцієнта тертя.

Поставлена задача вирішується наступним чином, для одержання катода, який складається з Ti, N, Mo, матеріал запресовують у титанову оправку.

Зведення нових відмінних ознак при взаємодії з відомими ознаками забезпечує виявлення нових технічних властивостей винаходу. На керамічній поверхні утворюється покриття, яке в своєму складі має такі хімічні елементи, як Ti, N, Mo, які в сполученні з елементами матриці діоксиду цирконію (ZrO<sub>2</sub>) забезпечують задану стійкість, зносостійкість та малий коефіцієнт тертя при контакті інструмента з оброблюваною поверхнею.

Матеріал катода на основі нітриду титану для одержання титановмісного покриття змішують, пресують й запресовують в титанову оправку, який має такий повний склад, мас. %:

молібден 5-30;  
азот 20-50;  
титан решта.

Вплив повного складу матеріалу катода на властивості покриття наведені в таблиці 1.

Таблица 1

№ п/п	Склад катода, мас. %	Експлуатаційні та механічні характеристики					
		Лінійний знос, мкм/км	Стійкість, хв	Коеф. тертя, f	Шорсткість, R <sub>a</sub>	Твердість, HRC	Тріщиностійкість, МПа·м <sup>0,5</sup>
1	Mo=0 N=0	1,7	10-12	0,09	0,4	52	9
2	Mo=5 N=20	1,2	21-24	0,07	0,38	53,5	10
3	Mo=15 N=30	0,8	28-33	0,05	0,29	55	12
4	Mo=25 N=40	0,4	35-40	0,03	0,26	57,5	14
5	Mo=30 N=50	0,6	32-36	0,04	0,24	59	13

Порівняльна характеристика кераміки на основі діоксиду цирконію, взяту за прототип, й запропонованого матеріалу катода для одержання покриття з заданими властивостями наведена у таблиці 2.

Таблиця 2

Найменування	Експлуатаційні властивості			Механічні характеристики		
	Лінійний знос, мкм/км	Стійкість, хв	Коеф. тертя, f	Шорсткість, R <sub>a</sub>	Твердість, HRC	Тріщиностійкість, МПа·м <sup>0,5</sup>
Найближчий аналог	0,8	10-12	0,05	0,3	55,4	13
Запропонований багатокомпонентний матеріал катода	0,4	35-40	0,03	0,26	57,5	14

5

Технічний результат винаходу полягає в утворенні покриття з матеріалу триботехнічного призначення, за рахунок використання багатокомпонентного катода, який має в своєму складі такі хімічні елементи: Ti, N, Mo. Це забезпечує підвищення стійкості та зносостійкості ріжучого інструмента на основі діоксиду цирконію, при малому значенні тертя в робочій зоні.

10

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб одержання матеріалу триботехнічного призначення для покриття інструмента з цирконієвої кераміки, який включає нагрів порошкового матеріалу на основі діоксиду цирконію до заданої температури та витримку протягом часу, достатнього для спікання, при цьому нагрівання та витримку виконують у азотовмісній плазмі тліючого розряду шляхом пропускання через матеріал, що спікають, електричного струму та іонного бомбардування його поверхні, який **відрізняється** тим, що іонне бомбардування проводять з використанням багатокомпонентного катода, що містить в своєму складі такі хімічні елементи як Ti, N та Mo при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

15

20

молібден 50-30  
азот 20-50  
титан решта,  
причому покриття змішують, пресують і запресовують в титанову оправку.

---

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

---

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