



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5866 (13) U

(51) 7 C04B35/58, C22C32/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ШИХТА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КЕРАМІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

1

(21) 20040907799

(22) 24 09 2004

(24) 15.03.2005

(46) 15 03 2005, Бюл №3, 2005р.

(72) Прихна Тетяна Олексіївна, Свєрдун Володи-  
мир Богданович, Сєрбенюк Тетяна Богданівна,  
Фєсенко Ігор Павлович, Часник Василь Іванович(73) ІНСТИТУТ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ІМ.  
В.М. БАКУЛЯ НАН УКРАЇНИ, Фєсенко Ігор Павло-  
вич, Сєрбенюк Тетяна Богданівна

2

(57) Шихта для виготовлення керамічного матері-  
алу, що містить як непровідну тугоплавку складову  
нітрид алюмінію і як оксид металу - оксид ітрію 3-  
6 % та електропровідну складову, яка відрізня-  
ється тим, що як електропровідну складову вона  
містить карбід кремнію при наступному співвідно-  
шенні компонентів, мас. %:

AlN	64-81
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3-6
SiC	16-30.

Корисна модель відноситься до складу шихти для виготовлення керамічного матеріалу, який може використовуватись для поглинання мікрохвиль високої інтенсивності, переважно в електронних приладах і спеціальних вимірювальних пристроях великої потужності.

Відома найбільш близька по технічній суті до пропонованої шихта для виготовлення керамічного матеріалу [див. авт.св. №51499А МПК 7 C04B35/58, C22C32/00, опубл. Бюл. №11, 15.11.2002г.], що містить такі компоненти, мас.% непровідну тугоплавку складову нітрид алюмінію, і як оксид металу - оксид ітрію 3-6% та електропровідну складову, причому як електропровідну складову вона містить нітрид титану TiN і/або карбід титану TiC і/або диборид титану TiB<sub>2</sub>, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

AlN	62...79
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3...6
TiN і/або TiC і/або TiB <sub>2</sub>	15...35

Керамічний матеріал, виготовлений з цієї шихти, має електропровідний компонент (TiN і/або TiC і/або TiB<sub>2</sub>), який внаслідок високого значення питомого електричного опору забезпечує рівень діелектричних властивостей матеріалу, при якому мікрохвильове випромінювання високої інтенсивності поглинається без відбивання. Наявність великої кількості тугоплавкого компоненту (до 35мас.%) призводить до підвищення густини шихти для виготовлення керамічного матеріалу і, як наслідок, збільшення ваги, а також собівартості деталей з такого матеріалу.

В основу корисної моделі покладено завдання, такого удосконалення шихти для виготовлення керамічного матеріалу, при якому за рахунок введення в неї як електропровідної складової карбиду кремнію при пропонованому співвідношенні компонентів, забезпечується відмова від використання дорогих та важких матеріалів, і як наслідок, зниження ваги та собівартості виробів з матеріалу-поглинача в цілому, що робить технологію виготовлення керамічного матеріалу екологічно прийнятною.

Для вирішення цього завдання у шихті для виготовлення керамічного матеріалу, що містить як непровідну тугоплавку складову нітрид алюмінію, і як оксид металу - оксид ітрію 3-6% та електропровідну складову, згідно корисної моделі, як електропровідну складову вона містить карбід кремнію при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

AlN	64...81
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3...6
SiC	16...30

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляється, та технічними результатами, які досягаються при її реалізації, полягає в наступному компонент, що вводимо (SiC) - електропровідний, це призводить до утворення композиту з керамічною непровідною фазою з включеннями електропровідної фази. Введення SiC саме в межах від 16% до 30% обумовлює наявність матеріалу поглинача з високою теплопровідністю, що є діелектриком, при виході за ці межі проявляються електропровідні властивості, які небажані. Крім

(13) U

(11) 5866

(19) UA

того, забезпечується значне зниження густини шихти для виготовлення керамічного матеріалу (керамічний матеріал, що заявляється, має густину рівну  $3,25 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ ), що призводить до зниження її собівартості. Важливим фактором є те, що запропонована складова (SiC) економічно доступна та екологічно не шкідлива.

Для експериментальної перевірки діелектричних характеристик керамічного матеріалу, що заявляється, були виготовлені зразки розмірами: діаметр 5 мм, довжина 14,2 мм. Вибір певної форми або розмірів зразків на вихідний результат істотно не впливає.

Складові, що входять до складу шихти для виготовлення керамічного матеріалу, розмелювали в планетарному активаторі тривалістю 6 хв, потім шихту змішували з 1%-ним розчином каучуку в бензині, після чого зразки пресували і спікали в вакуумній печі в атмосфері азоту при температурі  $1750-1850^\circ\text{C}$  з витримкою при максимальній температурі протягом 30 хвилин. Одержані керамічні зразки шліфували в розмір: діаметр 4,8 мм, довжина 13,9 мм.

Приклади конкретної реалізації корисної моделі

#### Приклад 1

Виготовляли шихту для виготовлення керамічного матеріалу наступного складу, мас.% : нітрид алюмінію - 72, карбід кремнію - 22, оксид ітрію - 6, з якої отримували описаним вище способом керамічний зразок. Були виготовлені також зразки при граничних значеннях компонентів шихти (приклади 2-3) зведені в таблицю, додається, та при виході за границі (приклади 4-5), а також складу за прототипом (приклад 6), який виготовлено на тому ж обладнанні і за тими ж технологічними режимами.

Порівняльні вимірювання властивостей отриманих керамічних матеріалів проводили на частоті  $(2,8-3,7) \cdot 10^9 \text{ Гц}$  при температурі  $20^\circ\text{C}$ .

З таблиці видно, що діелектричні властивості матеріалу (діелектрична проникність  $\epsilon$  і тангенс діелектричних втрат  $\text{tg}\delta$ ) мають значення, які забезпечують поглинання високо інтенсивних пучків мікрохвильового випромінювання, а також що густина керамічного матеріалу зменшилась в 1,13 рази.

Таблиця

Об'єкт випробу- вань	№	Склад шихти, мас.%				Властивості керамічного ма- теріалу			Примітки
		Діелектрична складова		Електропровідна складова		Густина, 10 <sup>3</sup> кг/м <sup>3</sup>	ε	tgδ	
		AlN	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiC	TiN				
Склад, який заявляється	1	72	6	22	-	3,25	10,9	0,123	-
	2	79	5	16	-	3,26	8,8	0,095	-
	3	67	3	30	-	3,24	11,9	0,167	-
	4	61	4	35	-	3,22	-	-	Поглинання відсутнє
	5	82	5	13	-	3,29	8,4	0,074	Поглинання низьке
Склад за про- тотипом	6	70	5	-	25	3,69	25	0,026	Висока гус- ти- на