



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16229 (13) U  
(51) МПК (2006)  
H01B 1/00  
H05B 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) МАТЕРІАЛ ДЛЯ ТОВСТОПЛІВКОВИХ РЕЗИСТОРІВ

1

(21) u200604990

(22) 05.05.2006

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Максимов Володимир Миколайович, Шибаяєв Володимир Олександрович, Тельніков Євгеній Якович, GB

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "КВІРІН"

(57) 1. Матеріал для товстопліткових резисторів, що містить провідну фазу і склозв'язуюче, який відрізняється тим, що провідна фаза містить бориди металів, наприклад:  $TiB_2$ ,  $CrB_2$ ,  $NiB$ ,  $Ni_2B$ ,  $Ni_3B$ ,  $Ni_3B-Ni$ ,  $BaB_6$ ,  $CaB_6$ , і т.ін., а склозв'язуючим є скло, що кристалізується.

2. Матеріал за п. 1, який відрізняється тим, що провідна фаза містить  $TiB_2$  та/або  $CrB_2$ , та/або  $NiB$ , та/або  $N_2B$ , та/або  $Ni_3B$ , та/або  $Ni_3B-Ni$ , та/або  $BaB_6$ , та/або  $CaB_6$  і т.ін.

2

3. Матеріал за пп. 1 та 2, який відрізняється тим, що як скло, що кристалізується, беруть сіталоцемент марки СЦ-22.

4. Матеріал за п. 1, який відрізняється тим, що до провідної фази та склозв'язуючого додають легуючі домішки, за які беруть оксиди металів, наприклад:  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $MnO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $ZnO$  і т.ін.

5. Матеріал за пп. 1 та 4, який відрізняється тим, що до провідної фази та склозв'язуючого додають  $Al_2O_3$  та/або  $SiO_2$ , та/або  $CrO_3$ , та/або  $MnO_2$ , та/або  $TiO_2$ , та/або  $ZnO$  і т.ін.

6. Матеріал за пп. 1 та 4, який відрізняється тим, що провідна фаза, склозв'язуюче та легуючі домішки знаходяться в співвідношенні, мас. %:

провідна фаза	77,0 – 29,0
склозв'язуюче	3,0-70,0
легуючі домішки	20,0- 1,0.

Корисна модель відноситься до галузі електротехніки і може бути використана при виготовленні товстопліткових резисторів на підкладках для електронагрівачів та інших пристроїв спеціального та побутового призначення.

Відомий матеріал для товстопліткових резисторів [Патент UA №25448 А, H01B1/06, від 30.10.98 р.], що заявляється вибраним за прототип, який містить провідну фазу та склозв'язуюче. Провідна фаза - дисиліцид хрому  $CrSi_2$ , а склозв'язуюче - сполуки у наступному співвідношенні мас. %:

$B_2O_3$	- 45.0-50.0
$Al_2O_3$	- 1.0-8.0
$ZnO$	- 25.0-33.0
$MnO$	- 13.0-19.0
$K_2O$	- 0.5-3.0
$Na_2O$	- 0.5-5.0

Питомий поверхневий опір матеріалу прототипу становить від 3,0 до 5,0 Ом/□.

Застосування матеріалу прототипу неможливе для виготовлення товстопліткових резисторів на підкладках з питомим поверхневим опором в інте-

рвалі 0,05-1000 Ом/□.

Задачею корисної моделі є створення матеріалу для товстопліткових резисторів, в якому, за рахунок використання в якості провідної фази боридів металів, а склозв'язуюче - скла, що кристалізується, та додавання до них легіруючих додатків (оксидів металів) і змінінню співвідношення між ними забезпечується питомий поверхневий опір резисторів в інтервалі 0,05-1000 Ом/□.

Поставлена задача вирішується так, що при виготовленні запропонованого матеріалу в якості провідної фази беруть бориди металів, наприклад:  $TiB_2$ ,  $CrB_2$ ,  $NiB$ ,  $Ni_2B$ ,  $Ni_3B$ ,  $Ni_3B-Ni$ ,  $BaB_6$ ,  $CaB_6$  і т.ін., а склозв'язуюче беруть скло, що кристалізується. Провідна фаза може містити  $TiB_2$  та/або  $CrB_2$ , та/або  $NiB$ , та/або  $Ni_2B$ , та/або  $Ni_3B$ , та/або  $Ni_3B-Ni$ , та/або  $BaB_6$ , та/або  $CaB_6$  і т.ін. В якості скла, що кристалізується беруть сіталоцемент марки СЦ-22. До провідної фази та склозв'язуюче додають легіруючі домішки, за які беруть оксиди металів, наприклад:  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $MnO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $ZnO$  і т.ін. За легіруючі домішки можуть брати  $Al_2O_3$ , та/або  $SiO_2$ , та/або  $Cr_2O_3$ , та/або  $MnO_2$ ,

(13) U

(11) 16229

(19) UA

та/або  $\text{TiO}_2$ , та/або  $\text{ZnO}$  і т. ін. Провідну фазу, склозв'язуюче та легіруючі домішки беруть у співвідношенні мас. %:

провідна фаза	- 77,0-29,0
склозв'язуюче	- 3,0-70,0
легіруючі домішки	-20,0-1,0

Запропонований матеріал відрізняється від прототипу використанням нових компонентів у нових співвідношеннях.

Використання вищезазначеного складу матеріалу, дозволяє виготовляти товстоплівкові резистори на підкладках з різною термостійкістю з питомим поверхневим опором в інтервалі 0,05-1000 Ом/□ для виготовлення електронагрівачів з робочою температурою до 600°C та інших устроїв спеціального та побутового призначення.

Приклад реалізації корисної моделі.

Матеріал (пасту) для виготовлення товстоплівкових резисторів готували наступним чином:

1. Скло подрібнювали в дробарці КІД-60 до розмірів 0,5-1,0 мм, а потім в планетарному млині САНД-1 для тонкого помелення в середовищі ізо-

пропилового спирту до розмірів 1х10 мкм.

2. Очищені спиртом злитки боридів та оксидів металів (кожний елемент окремо) подрібнювали в млинку-ступці, потім у плинні 3 годин продовжували процес здрібнювання в млині САНД-1.

3. Визначені частини порошку компонентів у розрахованій кількості змішували з додаванням органічної зв'язки. Пасту готували на пастотерці.

Отриману пасту наносили на підкладки відомим методом трафаретного друку через металеву або капронову сітку, розмір комірки якої становить 40-56 мкм. Після підсушування при температурах до 280°C проводили термообробку при температурах 800-850°C в конвеєрній печі. Поверхневий опір вимірювали за допомогою цифрового омметра.

В таблиці 1 приведені значення питомого поверхневого опору зразків виготовлених на різних підкладках з використанням розроблених на підприємстві "Квірін" паст з різним співвідношенням компонентів.

Таблиця 1

Питомий поверхневий опір зразків, виготовлених із паст з різним співвідношенням компонентів.

№ п/п	Марка пасты	Провідна фаза		Легіруючі домішки		Ситало-цемент СЦ-22 мас %	Питомий поверхневий опір Ом/□
		Набір боридів металів	Мас %	Набір оксидів металів	Мас %		
1	ПРН-1,0	$\text{BaB}_6$ , NiB	60	$\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{SiO}_2$	5	35	1,0 **
2	ПРН-50	$\text{BaB}_6$ , $\text{CrB}_2$	55	$\text{SiO}_2$ , $\text{Cr}_2\text{O}_3$	7	38	50,0 **
3	ПРН-500	$\text{CaB}_6$ , $\text{BaB}_6$	52	$\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{TiO}_2$	8	40	500,0 *
4	ПРН-1000	$\text{CaB}_6$ , $\text{TiB}_2$	50	$\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{TiO}_2$	9	41	1000,0 *

Примітка: матеріал підкладки - \* - кераміка

- \*\* - металева з діелектричним покриттям