



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25888 (13) U
(51) МПК (2006)
C04B 41/86

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОМПОЗИЦІЙНЕ ФЕРОМАГНІТНЕ ПОКРИТТЯ

1

2

(21) u200704144

(22) 16.04.2007

(24) 27.08.2007

(46) 27.08.2007, Бюл. №13, 2007р.

(72) Лісачук Георгій Вікторович, Кривобок Руслан Вікторович, Білостоцька Любов Олександрівна, Трусова Юлія Дмитрівна, Павлова Людмила Василівна, Романова Олеся Олександрівна, Мостовий Сергій Петрович, Козачок Карина Олександрівна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Композиційне феромагнітне покриття, що містить SiO_2 , B_2O_3 , яке відрізняється тим, що з ме-

тою підвищення магнітної проникності і експлуатаційних показників воно додатково вміщує Al_2O_3 , K_2O , CaO , MgO , CoFe_2O_4 при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

SiO_2	34,3-39,2
Al_2O_3	7-8
B_2O_3	10,5-12,0
K_2O	2,8-3,2
CaO	8,4-9,6
MgO	7-8
CoFe_2O_4	20-30.

Корисна модель може бути використана в керамічній промисловості для виробництва личувальних плиток спеціального призначення, що мають здатність поглинати електромагнітні випромінювання.

Відомо частково-фритоване залізовмісне покриття по кераміці, що містить, мас.% : SiO_2 38,8-39,5; Al_2O_3 11,9-13,1; Fe_2O_3 21-22; B_2O_3 8,8-9,0; Na_2O 2,4-2,6; K_2O 1,8-2,0; CaO 0,7-0,9; MgO 3,8-4,5; Cr_2O_3 1,0-1,2; FeO 7,2-7,4; TiO_2 0.1-0,3. Недоліком цього покриття є те, що воно не має магнітних властивостей, оскільки в фазовому складі переважно містить гематит [1].

Відома композиція для одержання поглинального матеріалу, який містить полімерне зв'язуюче, манган-цинковий ферит і магнетит. Недоліком покриття по кераміці з цього матеріалу є його недовготривалість [2].

Найбільш близьким до винаходу є феромагнітне скло, що містить, мас.%: SiO_2 31-35, B_2O_3 12-17, Li_2O 31-35, Fe_2O_3 11-18, MnO_2 1-5. Недоліком покриття по кераміці з даного скла є його підвищений ТКЛР та використання в його складі дефіцитного і дорогоцінного оксиду літію [3].

Метою корисної моделі є збільшення поглинаючої здатності покриття при збереженні його високих експлуатаційних показників.

Поставлена мета досягнута за рахунок того, що в якості діелектричної матриці використовується

фрита, а в якості магнітної фази - ферит кобальту.

Технічний ефект цієї корисної моделі полягає в тому, що, на відміну від відомого феромагнітного скла, що містить SiO_2 і B_2O_3 , покриття, що заявляється, додатково містить Al_2O_3 , K_2O , CaO , MgO , CoFe_2O_4 при такому співвідношенні компонентів, мас.%: SiO_2 34,3-39,2; Al_2O_3 7-8; B_2O_3 10,5-12,0; K_2O 2,8-3,2; CaO 8,4-9,6; MgO 7-8; CoFe_2O_4 20-30. Наведені компоненти в такому співвідношенні, яке заявляється, для виготовлення покриття по кераміці не використовувались, що свідчить про відповідність запропонованого рішення критерію "винахідницький рівень".

Позитивний ефект цього рішення пояснюється нижче. Запропонована корисна модель дозволяє за композиційною технологією одержати високо стабільне магнітне напівпровідне покриття, в якому в якості діелектричної матриці використана склофрита (70-80 мас.%) з показником в'язкості розплаву при температурі термообробки 960-1060°C відповідно $\lg \eta = 3,0-3,6$. Склад фрити підібраний таким чином, щоб в інтервалі температур 960-1060°C утворювався досить в'язкий алюмосиликатний розплав, який дозволяє максимально уповільнити процес розчинення ферита кобальту при максимальних температурах термообробки.

В якості магнітного наповнювача використовується попередньо синтезований з чистих оксидів ферит кобальту.

(19) UA (11) 25888 (13) U

Запропоноване композиційне феромагнітне покриття на практиці є магнітним напівпровідником і може бути використане в якості матеріала, який має здатність поглинати електромагнітне випромінювання [4].

Процес одержання композиційного покриття складається з трьох етапів.

Перший етап. Синтез високов'язкої фрити, яка містить, мас. %: SiO_2 49,0; Al_2O_3 10,0; B_2O_3 15,0; K_2O 4,0; CaO 12,0; MgO 10,0. Для виготовлення склофрити в якості вихідної сировини використовують: пісок кварцовий, борат кальцію, каолін, поташ, технічний MgO . Вказані матеріали просіюють, дозують в необхідній кількості згідно хімічного складу, перемішують і фритують при температурі 1350°C . Фриту гранулюють у воду.

Другий етап. Синтез фериту кобальту здійснюють із суміші чистих оксидів при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: CoO - 32; Fe_2O_3 - 68. Вихідні компоненти змішують в кульовому млині, потім методом напівсухого формування (вологість - 6%) пресують брикети при тиску пресування 20 МПа. Брикети випалюють при максимальній температурі 1150°C впродовж 8 годин.

Третій етап. Власне композиційне феромагнітне покриття, що заявляється, одержують шляхом сумісного мокрого помелу фрити (70-80 мас. %) і фериту кобальту (20-30 мас. %) з додаванням стабілізатора суспензії. Помел здійснюють в кульовому млині до залишку на решітці 0056 0,25%. Вологість шлікеру складає 34-36% при щільності $1,80-1,82\text{ г/см}^3$. Плитки були покриті поливою методом наливання та пройшли випал на потоково-

конвейерній лінії впродовж 60 хвилин при температурі 960°C .

В Таблиці 1 наведено хімічні склади і властивості запропонованого композиційного феромагнітного покриття.

Шихтовий (матеріальний) склад, який відповідає оптимальному складу поливи №2 (див. Таблицю), у масових відсотках наведено нижче:

Фрита	70
Ферит кобальту	30

Як витікає з даних Таблиці, запропоновані склади дозволяють одержувати керамічні вироби з покриттями з високою магнітною проникністю при високих експлуатаційних показниках. Показники інших експлуатаційних властивостей незначно відрізняються від аналогічних показників прототипу. В замежових складах покриття стається зрив досягаємого ефекту, а саме знижуються показники експлуатаційних властивостей.

Таким чином, корисна модель, що пропонується, має перевагу у порівнянні з відомими складами покриттів.

Література:

1. Пат. України 17806 від 16.10.2006, Бюл. №10.

2. Ас. №1774532 А від 02.04.1990, Бюл. №

3. Ас. №1079616 А С 03 с 3/30 від 15.03.1984, Бюл. №10.

4. Левин Б.Е., Третьяков Ю.Д., Летюк Л.М. Физико-химические основы получения, свойства и применение ферритов. - М.: Металлургия, 1979. - с.331.

Таблица 1

Хімічний склад та властивості композиційного феромагнітного покриття

Оксиди	Масовий вміст оксидів, мас. %					
	прототип	замежовий	1	2	3	замежовий
SiO_2	31-41	33,7	34,3	36,75	39,2	40,5
Al_2O_3	-	6,4	7,0	7,5	8,00	8,7
Fe_2O_3	11-18	-	-	-	-	-
B_2O_3	12-17	9,5	10,5	11,25	12,0	13,0
Li_2O	31-35	-	-	-	-	-
K_2O	-	2,0	2,8	3,0	3,2	3,8
CaO	-	7,4	8,4	9,0	9,6	10,0
MgO	-	6,0	7,0	7,5	8,0	9,0
MnO_2	1-5	-	-	-	-	-
CoFe_2O_4	-	35	30	25	20	15
Властивості покриттів						
Температура випалу, $^\circ\text{C}$	750	960	960	960	960	960
Температура розм'якшення, $^\circ\text{C}$	585	750	750	750	750	750
Температура точки Кюрі, $^\circ\text{C}$	590-595	520	520	520	520	520
Питомий об'ємний електроопір, ом/см	$(1,5-1,8) \cdot 10^3$	$9,6 \cdot 10^7$	$1,62 \cdot 10^8$	$7,65 \cdot 10^8$	$9,33 \cdot 10^8$	$1,6 \cdot 10^9$
Відносна магнітна проникність при частоті 1 кГц	2,5-2,9	6,27	5,1	3,68	3,5	3,15

Продовження таблиці 1

ТКЛР, 10^{-6} K^{-1}	10,1-11,3	6,8	6,4	5,9	5,4	5,0
Термостійкість, $^{\circ}\text{C}$	100	175	250	225	200	150
Мікротвердість, МПа	3900	6500	6849	6778	6625	6300