



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00852**

(22) Data de depozit: **21.11.2012**

(41) Data publicării cererii:  
**30.05.2014** BOPI nr. **5/2014**

(71) Solicitant:  
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN  
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI  
NR. 313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **STOLERIU ȘTEFANIA PAULA,  
ȘOS.SĂLAJ NR.263, BL.B2, SC.A, ET.2,  
AP.12, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **ANDRONESCU ECATERINA,  
CALEA PLEVNEI NR.141B, BL.4, ET.1,  
AP. 1, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **CONSTANTINESCU ALEXANDRU,  
BD.BARBU VĂCĂRESCU NR.139, BL.87,  
SC.A, AP.5, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **ADITIVI PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA DENSITĂȚII RELATIVE, A  
COEFICIENTULUI DE EXPANSIUNE TERMICĂ ȘI A  
ALUNGIRII SPECIFICE PENTRU COMPOZITE CERAMICE  
ALUMINO-ZIRCONICE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un compozit ceramic aditivat. Compozitul conform invenției este constituit din 20...80% oxid de aluminiu și 80...20% oxid de zirconiu aditivat cu 6% oxid de zinc sau oxid de mangan sub formă de pulbere pură analitic, compozitul având

densitatea relativă, coeficienți de expansiune termică și alungirea specifică îmbunătățite.

Revendicări: 1  
Figuri: 1



**ADITIVI PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA DENSITĂȚII RELATIVE, A COEFICIENTULUI DE  
EXPANSIUNE TERMICĂ ȘI A ALUNGIRII SPECIFICE PENTRU COMPOZITE CERAMICE  
ALUMINO-ZIRCONICE**

**ADDITIVES TO IMPROVE RELATIVE DENSITY, COEFFICIENT OF THERMAL  
EXPANSION AND SPECIFIC ELONGATION FOR ALUMINA - ZIRCONIA CERAMIC  
COMPOSITES**

**Autori: Stefania Paula Stoleriu, Ecaterina Andronescu, Alexandru Constantinescu**

**DESCRIERE**

Prezenta invenție se referă la aditivi specifici, care folosiți, într-o anumită proporție, permit îmbunătățirea densității relative, a coeficientului de expansiune termică și a alungirii specifice, în vederea folosirii compozitelor ceramice alumino-zirconice în aplicații mecano-termice.

În prezent, ca aditivi pentru ceramicile compozite se folosesc oxizi într-o proporție fie foarte mică – insuficientă pentru a se afecta proprietățile termice amintite, fie foarte mare care nu mai permite păstrarea compoziției fazale ale compozitelor, în structura acestora regăsindu-se faze secundare care alterează comportarea termică a compozitelor ceramice.

Scopul prezentei invenții este folosirea unui aditiv, care adăugat în momentul obținerii amestecului oxidic precursor al compozitelor ceramice alumino-zirconice, să permită după sinterizare, obținerea de densități relative de peste 95% și să conducă la o comportare termică adecvată, superioară compozitelor ceramice alumino-zirconice neaditivate.

Aditivii considerați, conform invenției, sunt oxid de zinc (ZnO) sau oxid de mangan IV (MnO<sub>2</sub>), sub formă de pulberi analitic pure de dimensiuni micronice, dozați în proporție de 6% în amestecurile oxidice (de alumina și zirconă) precursore ale compozitelor ceramice sinterizate ulterior. Este importantă omogenizarea umedă a precursorilor și aditivilor, în mediu de etanol, urmată de o uscare, până la masă constantă, la 60°C.

Se dau în continuare, două exemple de realizare a compozitelor ceramice alumino-zirconice, conform invenției.

Compoziția oxidică a compozitelor considerate, precum și condițiile de sinterizare sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Cod proba	Compoziția oxidică (%)		Condiții de sinterizare
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZrO <sub>2</sub>	
A20	20	80	Temperaturi de sinterizare = 1400°C, 1500°C, 1600°C Timp de menținere la temperatura maximă de tratament – 3 ore
A40	40	60	
A60	60	40	
A80	80	20	

## Exemplul 1

În tabelul 2 sunt prezentate rezultatele proprietăților ceramice - de densitate relativă, absorbție și porozitate deschisă, pentru compozitele ceramice cu 6% aditivi obținute în urma sinterizării (valorile proprietăților prezentate în tabelul 2, reprezintă media aritmetică a trei determinări,  $\sigma = \pm 1\%$ )

Tabelul 2

Condițiile de tratament termic	Cod probe	Adaos oxidic	Densitate aparentă (g/cm <sup>3</sup> )	Densitate relativă (%)	Absorbție (%)	Porozitate deschisă (%)
1400°C, 3 ore	A20	-	4.85	89.96	1.99	9.67
		ZnO	5.29	98.17	0.26	1.39
		MnO <sub>2</sub>	5.17	95.91	0.79	4.08
	A40	-	3.96	79.58	4.06	16.07
		ZnO	4.81	96.78	1.44	6.93
		MnO <sub>2</sub>	4.47	95.95	1.84	6.72
	A60	-	3.56	78.10	9.26	22.94
		ZnO	4.27	96.79	1.95	8.32
		MnO <sub>2</sub>	3.80	95.38	2.25	9.16
	A80	-	2.80	67.72	10.64	29.83
		ZnO	3.70	95.83	2.33	8.62
		MnO <sub>2</sub>	3.38	95.65	2.53	8.69
1500°C, 3 ore	A20	-	5.02	93.04	1.38	6.92
		ZnO	5.28	97.91	0.35	1.83
		MnO <sub>2</sub>	5.33	98.80	0.49	2.63
	A40	-	4.50	90.51	3.43	15.43
		ZnO	4.89	98.25	0.09	4.44
		MnO <sub>2</sub>	4.67	95.79	1.61	7.51
	A60	-	3.73	81.95	4.00	14.94
		ZnO	4.38	96.15	0.48	6.08
		MnO <sub>2</sub>	4.20	95.19	1.08	6.65
	A80	-	3.19	76.99	6.99	22.26
		ZnO	3.84	95.87	1.57	6.02
		MnO <sub>2</sub>	3.74	95.29	1.88	7.03

Condițiile de tratament termic	Cod probe	Adaos oxidic	Densitate aparentă (g/cm <sup>3</sup> )	Densitate relativă (%)	Absorbție (%)	Porozitate deschisă (%)
1600°C, 3 ore	A20	-	5.10	94.55	0.52	2.65
		ZnO	5.35	99.16	0.47	1.52
		MnO <sub>2</sub>	5.32	98.72	0.92	4.88
	A40	-	4.60	92.58	1.02	4.70
		ZnO	4.88	98.19	0.52	2.54
		MnO <sub>2</sub>	4.80	96.54	0.87	4.19
	A60	-	4.09	89.80	1.62	6.62
		ZnO	4.37	95.99	1.14	4.97
		MnO <sub>2</sub>	4.40	96.52	1.10	4.82
	A80	-	3.06	74.01	8.12	24.88
		ZnO	3.87	95.41	1.80	6.97
		MnO <sub>2</sub>	3.90	95.37	1.20	4.67

Prin analize de difracție de raze X – figura 1, se poate observa că în proba prezentată nu se formează faze secundare.

**Exemplul 2**

În tabelul 3 sunt prezentate rezultatele proprietăților termice – alungirea specifică și coeficientul de dilatare termică, ambele determinate în intervalul de temperatură 20°C – 900°C.

Tabelul 3

Cod probe	Condițiile de tratament termic	Alungirea specifică (dL/L <sub>0</sub> ·10 <sup>3</sup> )			Coeficientul de dilatare termică (α <sub>20-900°C</sub> ·10 <sup>6</sup> , °C <sup>-1</sup> )		
		Aditiv oxidic			Aditiv oxidic		
		-	MnO <sub>2</sub>	ZnO	-	MnO <sub>2</sub>	ZnO
A20	1400°C, 3 ore	9,56	9,43	9,37	10,87	10,71	10,65
	1500°C, 3 ore	9,36	8,90	8,88	10,64	10,12	10,09
	1600°C, 3 ore	9,38	8,87	8,81	10,66	10,08	10,01
A40	1600°C, 3 ore	8,96	8,90	8,87	10,18	10,12	10,08
A60	1600°C, 3 ore	8,79	8,34	8,21	9,99	9,48	9,32
A80	1600°C, 3 ore	7,84	7,48	7,24	8,91	8,50	8,23

Figura 1. Spectrul de difracție a razelor X pentru seria de composite ceramice A40 fără și cu aditivi, tratate termic la 1500°C.

ADITIVI PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA DENSITĂȚII RELATIVE, A COEFICIENTULUI DE  
EXPANSIUNE TERMICĂ ȘI A ALUNGIRII SPECIFICE PENTRU COMPOZITE CERAMICE  
ALUMINO-ZIRCONICE

ADDITIVES TO IMPROVE RELATIVE DENSITY, COEFFICIENT OF THERMAL  
EXPANSION AND SPECIFIC ELONGATION FOR ALUMINA - ZIRCONIA CERAMIC  
COMPOSITES

Autori: Ștefania Paula Stoleriu, Ecaterina Andronescu, Alexandru Constantinescu

FIGURI

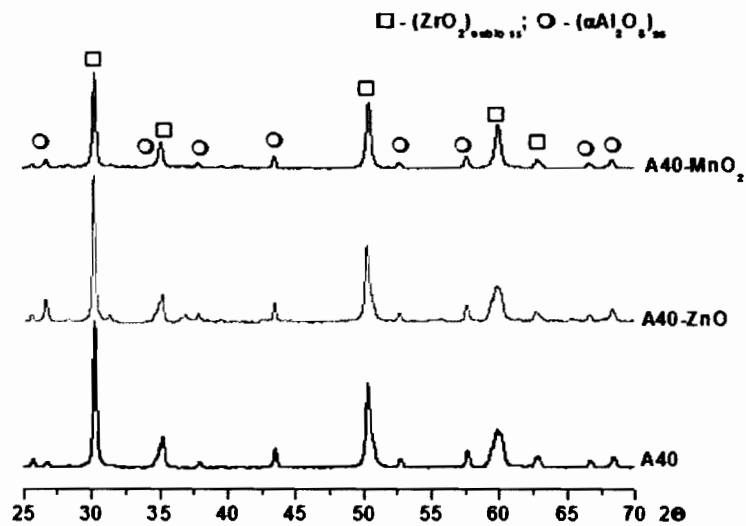


Figura 1. Spectrul de difracție a razelor X pentru seria de compozite ceramice A40 fără și cu aditivi, tratate termic la 1500°C.

**ADITIVI PENTRU ÎMBUNĂȚIREA DENSITĂȚII RELATIVE, A COEFICIENTULUI DE  
EXPANSIUNE TERMICĂ ȘI A ALUNGIRII SPECIFICE PENTRU COMPOZITE CERAMICE  
ALUMINO-ZIRCONICE**

**ADDITIVES TO IMPROVE RELATIVE DENSITY, COEFFICIENT OF THERMAL  
EXPANSION AND SPECIFIC ELONGATION FOR ALUMINA - ZIRCONIA CERAMIC  
COMPOSITES**

**Autori: Ștefania Paula Stoleriu, Ecaterina Andronescu, Alexandru Constantinescu**

**REVENDICARE**

Aditivi – pulberi micronice oxidice de oxid de zinc sau oxid de mangan, pentru îmbunătățirea densității relative, a coeficientului de expansiune termică și a alungirii specifice ale compozite ceramice alumino-zirconice, **caracterizați prin aceea că** în scopul îmbunătățirii proprietăților amintite, aditivii se dozează raportat la precursorii oxidici ai compozitelor, în proporție de 6%.