



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01071

(22) Data de depozit: 26.10.2011

(41) Data publicării cererii:
30.07.2013 BOPI nr. 7/2013

(71) Solicitant:
• CEPROCI S.A., BD. PRECIZIEI NR. 6,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
METALE NEFEROASE ȘI RARE - IMNR,
BD. BIRUIȚEI NR. 102,
COMUNA PANTELIMON, IF, RO

(72) Inventatori:
• MOHANU ILEANA,
STR. ROMANCIERILOR NR. 2, BL. C4,
SC. 1, ET. 1, AP. 8, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;

• PACEAGIU JENICA, STR. MOȚOC NR.9,
BL. P54, AP. 164, ET. 8, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• MOANȚĂ ADRIANA, STR. BÎRNOVA NR.5,
BL. M117, SC. 1, AP. 3, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• PITICESCU ROXANA MIOARA,
ȘOS. NICOLAE TITULESCU NR. 155,
BL. 21, SC. C, ET. 2, AP. 90, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• RUSTI CRISTINA FLORENTINA,
STR. MARIUS EMANOIL BUTEICA NR. 8,
BL. 62, AP. 37, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) CIMENT PORTLAND CU CENUȘĂ DE TERMOCENTRALĂ
ADIȚIONATĂ CU NANOPARTICULE DE ZnO

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o compoziție de ciment utilizat în construcții. Compoziția conform invenției este constituită din 94...98% clincher Portland, 2...6% cenușă de termocentrală adiționată cu nanoparticule de Zn, la un raport de 1,22:1,1...3%, raportat la clincher, cenușă și

gips ca întăzietor de priză, cimentul având o rezistență la încovoiere de 6,5...7,5 MPa și la compresiune de 48...50 MPa.

Revendicări: 2



CIMENT PORTLAND CU CENUȘĂ DE TERMOCENTRALĂ ADIȚIONATĂ CU NANOPARTICULE DE ZnO

Prezenta invenție se referă la un ciment portland realizat din materii prime convenționale la care se adaugă cenușă de termocentrală adiționată cu nanoparticule de ZnO.

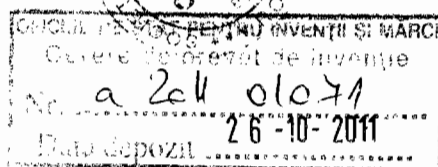
Scopul invenției este de a obține un ciment cu proprietăți de autocurățare, utilizând un agent fotoactiv, cum este oxidul de zinc nanometric (ZnO) fixat pe particule de 200 μm de cenușă de termocentrală. Compozitul pe bază de oxid de zinc nanometric și cenușă de termocentrală este obținut prin procedeul hidrotermal la temperaturi joase și presiuni înalte. Sinteza hidrotermală, atât din perspectiva ecologică cât și din perspectiva tehnologică, este un procedu care permite, datorită presiunii înalte, modificarea structurii cenușilor volatile într-o formă mai puțin toxică și obținerea unor compozite pe bază de cenuși volatile și ZnO cu aplicații în industria construcțiilor.

Sinteza hidrotermală este o tehnologie de cristalizare a materialelor (compușilor chimici) direct din soluție apoasă prin controlul strict al variabilelor termodinamice (temperatura, presiune și compoziție). Aceasta reprezintă un proces care utilizează reacțiile de fază omogene sau heterogene în soluții apoase la temperaturi și presiuni ridicate ($t > 25^{\circ}\text{C}$ și $p > 100\text{ kPa}$) pentru a cristaliza materiale ceramice anhidre direct din soluție. Reactanții utilizați în sinteza hidrotermală sunt numiți precursori și pot fi sub formă de soluții, geluri și suspensii. Agenții de mineralizare sunt fie aditivi organici, fie anorganici și sunt utilizați des pentru controlul pH-ului sau în concentrații extrem de mari (10 m) pentru a iniția solubilitatea. Alți aditivi organici sau anorganici pot fi folosiți pentru a iniția dispersarea particulelor sau pentru a controla morfologia cristalului.

Limitele superioare ale sintezei hidrotermale pot atinge peste 1000°C și 500 MPa. Din punctul de vedere al producției de materiale pe scară largă, restricțiile practice de temperatură și presiune sunt în jur de 350°C și 100 MPa (presiunea de vapori saturați a apei la această temperatură este ~ 16 MPa)

Sinteza hidrotermală este una dintre cele mai "atractive" tehnologii din punct de vedere economic. Diferite tipuri de materiale cu aplicații multiple au fost obținute prin această metodă. Una dintre cele mai importante aplicații a fost cea legată de protecția mediului.

Metoda hidrotermală este una dintre metodele de viitor, datorită numeroaselor avantaje.



Este un procedeu în care reacțiile au loc într-o singură fază sau în mai multe faze, în soluții apoase, în condiții specifice de presiune și temperatură și care permite obținerea materialelor nanocristaline.

Principalele avantaje ale metodei sunt: i) versatilitatea: materiale cu diferite forme - fibre, sfere, ace, monoliți; ii) diminuarea costurilor pentru instrumente, energie și resurse; iii) metodă ecologică: mediu non toxic, soluții apoase. În timpul procesului hidrotermal nu sunt eliberate gaze toxice, consum de energie scăzut ; iv) metoda "single-step" (produse cristaline obținute într-o singură etapă) nu implică tratamente termice ulterioare ; v) se obține un material unic ce este imposibil de preparat prin alte căi: monocristale, oxizi metastabili ; vi) nucleația, creșterea și îmbătrânirea cristalitelor se realizează uniform, dimensiunile de particule, morfologia și agregarea pot fi controlate .

Brevetul se referă la un nou material, cimentul portland cu conținut de compozit nanostructurat pe bază de ZnO și cenuși de la termocentrală pentru aplicații în industria construcțiilor.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția se referă la furnizarea unor produse cu valoare adăugată mare, ciment cu adaos de compozit nanostructurat pe bază de oxid de zinc și cenuși de la termocentrală, care prezintă o bună rezistență la biodeteriorare și compresiune și eficiență la fotodegradare.

Conform invenției cimentul portland este constituit din 94...98% clincher portland, 2...6% cenușă de termocentrală adăunată cu nanoparticule de ZnO, precum și ghips 1...3%, - raportat la (clincher+cenușă). Raportul greutate ZnO:cenușă este 1:1,22.

Conform invenției cimentul portland, la termenul de 28 zile, are rezistența mecanică la încovoiere de 7,5...6,55 MPa și la compresiune de 48,0...50,5 MPa, iar eficiența de fotodegradare (η) a colorantului metiloranj este 11,5...15,5%.

Conform invenției cimentul portland, de față, se obține prin măcinarea concomitentă până la o suprafață specifică de 3500-3550 cm²/g, a unui amestec format din clincher portland (94-98%), cenușă de termocentrală adăunată cu nanoparticule de ZnO (2-6%) și întârziator de priză (sulfat de calciu dihidrat-ghips) în proporție de max. 3%.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției fără ca acesta să limiteze utilizarea acestui procedeu în domeniul tehnic propus.

Exemplul 1

Se macină împreună un amestec de 94% clincher portland, 6% cenușă de termocentrală adăunată cu nanoparticule de ZnO și 2% ghips, raportat la (clincher+cenușă), până la o finețe de 3540 cm²/g.



Materialele utilizate au urmatoarele caracteristici chimice:

Material	Compozitie oxidica, %								
	PC	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
Clincher portland	2,83	20,10	6,51	4,39	62,32	1,29	0,44	0,96	0,49

Material	Compozitie oxidica, %									
	U	A.C.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	CaSO ₄ .2H ₂ O	CaSO ₄ anhidru
Gips	0,11	19,98	0,18	0,23	0,12	32,70	0,00	43,73	95,50	3,92

Cenușa adiționată cu nanoparticule de ZnO are raportul ZnO:cenușa = 1:1,22.

Cimentul portland astfel obținut se caracterizează prin:

- rezistență la încovoiere 6,51 MPa și la compresiune 50,3 MPa, la termenul de 28 zile;
- eficiență în îndepărtarea colorantului metiloranj = 11,7%.



Revendicări

1. Ciment portland, caracterizat prin aceea că este constituit din clincher portland 94-98%, cenușă de termocentrală adiționată cu nanoparticule de ZnO (2-6%) și întârzietor de priză (sulfat de calciu dihidrat-ghips) în proporție de max. 3%, ciment caracterizat prin rezistență mecanică la încovoiere de 7,5...6,55 MPa și la compresiune de 48,0...50,5 MPa și eficiență de fotodegradare (η) a colorantului metiloranj de 11,5...15,5%.
2. Utilizarea cenușei de termocentrală adiționată cu nanoparticulele de ZnO obținută prin procedeul hidrotermal, ca adaos in ciment.

