



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00904**

(22) Data de depozit: **27/11/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2016** BOPI nr. **6/2016**

(41) Data publicării cererii:
29/05/2015 BOPI nr. **5/2015**

(73) Titular:

• **CEPROCIM S.A.**, *BD.PRECIZIEI NR.6,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;*
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
ȘI DEZVOLTARE PENTRU FIZICĂ ȘI
INGINERIE NUCLEARĂ "HORIA
HULUBEI"**, *STR.REACTORULUI NR.30,
MĂGURELE, IF, RO*

(72) Inventatori:

• **PETRE IONELA**, *BD.GHENCEA NR.30,
BL.C 76, SC.3, ET.4, AP.92, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;*
• **NĂSTAC DANIELA-CRISTINA**,
*STR.PARTIZANILOR NR.2, BLM 3 A, SC.1,
ET.7, AP.46, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;*

• **MOANȚĂ ADRIANA**, *STR.BÎRNOVA NR.5,
BLM 117, SC.1, AP.3, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;*
• **FUGARU VIOREL**, *STR.PARIS NR.51,
AP.2, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;*
• **BERCEA SORIN**, *BD.FERDINAND I
NR.97, BLP 17, SC.C, ET.4, AP.66,
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;*
• **MANEA SIMONA-EUGENIA**,
*STR. BALTAGULUI NR.15, AP.7,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:

**CN 101531497 (A); RO 103664;
JP 2009035429 (A)**

(54)

**CIMENT PORTLAND CU FINEȚE AVANSATĂ CU
CAPACITATE DE ECRANARE A RADIAȚIEI GAMMA**



Prezenta invenție se referă la un ciment Portland cu finețe avansată, cu capacitate mărită de ecranare a radiațiilor gamma emise de surse radioactive utilizate în medicina nucleară și industrie.

Atenuarea intensității radiației gamma, la trecerea printr-un strat de substanță, la energiile pe care le au fotonii gamma emiși de sursele radioactive folosite în mod curent în medicina nucleară sau gamagrafia industrială (100 keV-3 MeV), se datorează în principal următoarelor procese de interacțiune ale radiației cu substanță: efectul fotoelectric, formarea de perechi și efectul Compton.

Absorbția radiațiilor gamma este cu atât mai puternică cu cât numărul atomic Z al absorbantului este mai mare. Din acest motiv, pentru ecranarea acestui tip de sursă de radiații, se preferă utilizarea ecranelor din plumb. Dacă ecranul ar trebui să fie de dimensiuni mari, costul acestuia crește foarte mult. În acest caz se pot alege materiale cu Z ceva mai mic, dar, evident, cu grosimi mai mari.

Pe baza acestor considerente, este necesară obținerea de materiale cu coeficient liniar de atenuare a radiației gamma (μ) cât mai mare, coeficient ce depinde atât de energia radiației gamma, cât și de caracteristicile materialului din care este confecționat ecranul.

Betonul, ca material de protecție împotriva radiațiilor nucleare, este materialul cel mai ieftin, fapt pentru care este foarte folosit în toate cazurile unde există surse radioactive. Betoanele grele, care au cea mai bună atenuare a radiațiilor penetrante, apar indicate ca mijloc de protecție biologică în zona activă a reactorului, la construcțiile de centrale atomo-electrice, ca material de protecție a reactorului, la realizarea pereților de protecție în laboratoarele de fizică atomică, pentru depozite sau săli de expunere în care se lucrează cu activități ridicate și surse de radiații gamma, X și neutroni, la realizarea adăposturilor antiatomice, la coborârea fondului natural de radiație și, nu în ultimul rând, la construcția depozitelor de deșeuri cu diferite niveluri de radioactivitate.

Apariția unor fisuri în structurile din beton greu conduce la pierderea capacității de ecranare a radiațiilor penetrante, și punerea în pericol a populației și a personalului expus profesional.

Scopul invenției este obținerea cimentului cu finețe avansată, cu capacitate mărită de ecranare a radiațiilor gamma.

Problema tehnică, așa cum se înțelege din descriere, constă în obținerea unui material de protecție cu capacitatea de a ecrana radiațiile gamma. Acesta este destinat reparațiilor rapide a fisurilor apărute în structurile din beton greu, cu capacitate de ecranare a radiațiilor gamma.

Cimentul Portland cu finețe avansată, cu capacitate mărită de ecranare a radiațiilor gamma, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că este constituit din 95% clincher Portland și 5% gips, și are o finețe exprimată printr-o suprafață specifică Blaine de 8000 cm²/g.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției.

Exemplu

Compoziția chimică a clincherului de ciment Portland utilizat este prezentată în tabelul 1.

Tabelul 1

Caracteristica, %									
PC	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO liber
2,81	20,58	6,23	3,66	64,80	0,82	0,58	0,26	0,88	0,25

RO 130239 B1

Gipsul utilizat ca adaos regulator de priză a avut un conținut de 93,40% $\text{CaSO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ și apă de cristalizare în proporție de 19,54%.

Surse radioactive închise utilizate sunt: Iridiu-192, energia gamma medie 0,37 MeV, Cesium-137, energia gamma 0,662 MeV (100%); și Cobalt-60, energia gamma medie 1,25 MeV.

În tabelul 2 sunt prezentate caracteristicile fizico-mecanice ale cimentului cu finețe avansată.

Tabelul 2

Caracteristica		Valori determinate
Caracteristici fizice		
Apă de consistență standard, %		300
Timp de priză	Început, min	165
	Sfârșit, h-min	3...30
Stabilitate, mm		5
Caracteristici mecanice		
Rezistența mecanică la compresiune, Mpa	2 zile	398
	7 zile	485
	28 zile	572

În tabelul 3 este prezentată creșterea procentuală a coeficientul liniar de atenuare a radiațiilor gamma în pastele de ciment cu finețe avansată (raport apă/ciment = 0,4), comparativ cu pastele de ciment cu finețe uzuală.

Tabelul 3

Creșterea coeficientului liniar de atenuare, μ		
Ir-192 (0,37 MeV)	Cs-137 (0,662 MeV)	Co-60 (1,25 MeV)
10%	9%	8,2%

Revendicări

1. Ciment Portland pe bază de clincher Portland și gips, **caracterizat prin aceea că** este constituit din 95% clincher Portland și 5% gips având o finețe exprimată printr-o suprafață specifică Blaine de 8000 cm²/g.

2. Ciment Portland, conform cu revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că are un** început de priză de minimum 45 min, stabilitate maximum 10 mm și o rezistență mecanică la compresiune la 2 zile de minimum 30 Mpa, iar la 28 de zile, de minimum 52,5 Mpa.

3. Ciment Portland, conform cu revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că are** coeficientul liniar de atenuare a radiațiilor gamma cu 10% mai mare decât cea a cimentului obișnuit.



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 303/2016