



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00226**

(22) Data de depozit: **28/03/2018**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/08/2022** BOPI nr. **8/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/09/2019 BOPI nr. **9/2019**

(73) Titular:

- **CEPROCIM S.A., BD. PRECIZIEI, NR.6, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU CHIMIE ȘI PETROCHIMIE - ICECHIM, SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.202, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:

- **MOANȚĂ ADRIANA, STR. BÂRNOVA NR.5, BL.M 117, SC.1, AP.3, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **FIERASCU CLAUDIU RADU, STR.DUNĂRII, BL.D4, AP.18, ROȘIORI DE VEDE, TR, RO;**
- **PETRE IONELA, BD.GHENCEA NR.30, BL.C 76, SC.3, ET.4, AP.92, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**

- **MOHANU ILEANA, STR.ROMANCIERILOR NR.2, BL.C 4, SC.A, ET.1, AP.8, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **PACEAGIU JENICA, STR.BÂRNOVA NR.2, BL.M111A, SC.A, ET.1, AP.7, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
- **FIERASCU IRINA, STR. CÂMPIA LIBERTĂȚII, NR.5, BL.PM 60, SC.A, AP.48, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

JPH 11171629 A; ENRICO SASSONI, ELISA FRANZONI, GEORGE W. SCHERER AND SONIA NAIDU, "CONSOLIDATION OF A POROUS LIMESTONE BY MEANS OF A NEW TREATMENT BASED ON HYDROXYAPATITE", DRAFT 12th INTERNATIONAL CONGRESS ON THE DETERIORATION AND CONSERVATION OF STONE COLUMBIA UNIVERSITY, NEW YORK, 2012

(54) **MORTAR CU PROPRIETĂȚI ANTIMICROBIENE, DESTINAT PROTECȚIEI CLĂDIRILOR ȘI/SAU MONUMENTELOR ISTORICE**



RO 133614 B1

1 Prezenta invenție se referă la mortare cu proprietăți antimicrobiene, pe bază de
ciment tip CEM I, nisip și derivați de hidroxiapatită, destinate consolidării și protecției
3 suprafețelor clădirilor și/sau monumentelor istorice.

Mediul construit oferă condiții prielnice pentru dezvoltarea microbilor cum ar fi
5 bacteriile și mușcăiul datorate atât factorilor de mediu și biologici precum și activității
umane. Dezvoltarea microorganismelor în mediul construit determină deteriorarea acestuia
7 în timp putând, de asemenea, afecta calitatea mediului interior cea ce poate conduce la
efecte negative asupra sănătății.

9 Stoparea eroziunii biologice, sub acțiunea microorganismelor utilizând compuși
organici de tipul pentadorofenol (PCP), tributinil oxid (TBTO), boro-esteri, carboxilat de zinc
11 având efecte toxice asupra sănătății umane a fost restricționată în baza Directivei BPD 98/CE
din 20 iunie 2004 impunându-se astfel găsirea de noi soluții alternative.

13 O nouă abordare a științei materialelor a demonstrat faptul că materialelor de
construcții cimentoide le poate fi asociată o nouă proprietate și anume cea antimicrobiană.
15 În această categorie sunt incluse cimenturile, mortarele destinate finisajelor interioare și
exterioare ale clădirilor, betoanele precum și materiale destinate realizării stratului de uzură
17 în sistemul rutier.

Se cunoaște din brevetul "*An antimicrobial and pest insulation mortar manufacturing
19 method*", **CN 103848600 B** un mortar antimicrobian pe bază de ciment, ulei de șist, cenușă
din coji de orez, barită, agregate ușoare, fibre, pulbere de cuarț, oxid de magneziu, fibre de
21 nylon, carbonat de sodiu, aditivi.

Documentul de brevet "*Antimicrobial cementitious composition, method and article*"
23 **US 2007/0281096 A1** revendică o compoziție de ciment antimicrobian în care agentul
antimicrobian este imazalil dozat într-o cantitate de la aproximativ 750 ppm până la aproxi-
25 mativ 3000 ppm.

Este cunoscută din brevetul "*Antimicrobial cementitious composition*" **US 7223443
27 B2** folosirea orto-fenil fenolului, a sării acestuia, tolil diiodometil sulfonă, zinc pyrithione,
oxathiazine, azole, chlorothalonil, și triazine diamine, precum și combinațiile dintre aceștia,
29 ca agenți antimicrobieni înglobați în cimenturi de construcție.

Scopul invenției este obținerea unui mortar cu proprietăți antimicrobiene, utilizând ca
31 agent antimicrobian un derivat de hidroxiapatită (hidroxiapatită cu substituție parțială a
calciului cu argint).

33 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, o reprezintă obținerea unui mortar cu
dublu rol de consolidare și protecție antimicrobiană a construcțiilor.

35 Mortarul antimicrobian pe baza de ciment, nisip de râu și agent antimicrobian, înlătură
dezavantajele de mai sus, prin aceea că este constituit din ciment tip CEM I și nisip de râu
37 în raport 1:3 și 2...5% agent antimicrobian de tipul hidroxiapatitei, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, în care
calciul a fost parțial dizlocuit cu argint într-un raport $\text{Ag}/\text{Ca} = 0,66$.

39 Soluția propusă, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin
aceea că utilizează materii prime non-toxice fără acțiune negativă asupra mediului și
41 sănătății umane.

Mortarul, destinat finisajelor interioare și exterioare ale clădirilor din zonele urbane
43 și/sau clădirilor de patrimoniu cultural, se supune exigențelor actuale în ceea ce privește
calitatea și protecția mediului la nivel european.

45 Mortarul cu proprietăți antimicrobiene, conform invenției, este constituit din ciment
Portland tip CEM I, nisip de râu și dintr-un compus de tipul hidroxiapatitei, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$,
47 în care calciul a fost parțial dizlocuit cu argint într-un raport Ag/Ca de 0,66. Raportul
ciment/nisip este 1/3 iar dozajul de hidroxiapatită este de 2...5%.

RO 133614 B1

Se dau în continuare două exemple de aplicare a invenției. 1

Mortarele s-au obținut prin omogenizarea componentelor: ciment Portland uzual, tip CEM I, conform SR EN 197-1/2002, nisip de râu cu granulație 0...2 mm și agent antimicrobian pe bază de hidroxiapatită. În cazul agentului antimicrobian, Ca din compoziția hidroxiapatitei a fost parțial substituit cu Ag într-un raport de 0,66. 3 5

Eficiența materialului propus din punct de vedere microbiologic a fost determinată prin testarea capacității de aderență utilizând metoda de determinare a numărului de UFC/ml, respectiv prin numărarea celulelor bacteriene viabile planctonice, prezente în suspensie, în mediul de cultură în care au fost scufundate materialele funcționalizate. Testele au fost realizate pe tulpinile microbiene *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 și *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, conform standardului M100, Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 27th Edition, Clinical and Laboratory Standards Institute antimicrobial susceptibility testing. 7 9 11 13

Pentru testarea capacității de aderență s-a utilizat metoda microdiluțiilor zecimale. În acest scop, s-au utilizat plăci sterile cu 24 de godeuri; în fiecare godeu s-au adăugat 2 ml de suspensie bacteriană de lucru, în care au fost scufundate materialele testate. Plăcile au fost incubate la 37°C, timp de 24 h, interval în care celulele microbiene s-au multiplicat inițial în suspensie, iar după atingerea unei densități prag, au început să adere la suprafața materialelor. După 24 h, fiecare fragment de material a fost extras din mediu, spălat blând de 3 ori cu TFS (tampon fosfat steril) pentru îndepărtarea celulelor neaderate și plasat în tuburi de centrifugare sterile conținând 1 ml de TFS. Probele au fost amestecate viguros în agitator timp de 1 min și sonicat timp de 10 s pentru desprinderea mecanică a celulelor bacteriene aderate la suprafața materialelor. Diluțiile zecimale seriale obținute din fiecare probă, în AFS, au fost inoculate pe suprafața mediului agar LB (Luria Bertani) în triplicat, iar numărul de celule viabile a fost evaluat, după incubare timp de 24 h la 37°C, stabilindu-se valoarea UFC/ml. Pentru evaluarea activității antimicrobiene a materialelor testate, după perioada de incubare, s-au realizat diluții zecimale seriale ale fiecărei suspensii bacteriene din godeurile corespunzătoare care au fost inoculate pe mediu de cultură agar LB (Luria Bertani) în triplicat, iar numărul de celule viabile a fost evaluat după incubare timp de 24 h la 37°C, stabilindu-se valoarea UFC/ml. 15 17 19 21 23 25 27 29

Pentru evitarea impactului contaminanților asupra experimentului, eșantioanele de materiale folosite au fost sterilizate în prealabil prin menținere la radiații UV, 30 min pe fiecare față. 31 33

Exemplul 1

În tabelul 1, sunt prezentate rezultatele obținute în cazul mortarului cu raport ciment:nisip de 1:3 și cu o proporție 2% agent antimicrobian. 35 37

Tabelul 1

Caracteristica		Valoare determinată
Densitate aparentă (g/cm ³)		194
Porozitate aparentă (%)		1981
Compactitate (%)		8017
Rezistență mecanică la compresiune (MPa)	28 zile	187
	56 zile	198

RO 133614 B1

1 În tabelul 2, sunt prezentate rezultatele testelor activității anti-aderente și activității
3 microbiocide în cazul mortarului cu raport ciment:nisip de 1:3 și cu o proporție 2% agent
5 antimicrobian.

Tabelul 2

Material/Rezultat	Activitate anti-aderență (log UFC/mL)		Activitate microbicidă (log UFC/mL)	
	S. aureus	P. aeruginosa	S. aureus	P. aeruginosa
Martor de creștere	-	-	$6,66 \times 10^9$	6×10^{10}
Material fără agent antimicrobian	$6,66 \times 10^6$	$2,66 \times 10^6$	1×10^8	6×10^{10}
Material cu agent antimicrobian 2%	10	10	$4,66 \times 10^3$	10

Exemplul 2

17 În tabelul 1, sunt prezentate rezultatele obținute în cazul mortarului cu raport
19 ciment:nisip de 1:3 și cu o proporție 5% agent antimicrobian.

Tabelul 1

Caracteristica		Valoare determinată
Densitate aparentă (g/cm ³)		192
Porozitate aparentă (%)		1907
Compactitate (%)		7934
Rezistență mecanică la compresiune (MPa)	28 zile	178
	56 zile	189

27 În tabelul 2, sunt prezentate rezultatele testelor activității anti-aderente și activității
29 microbiocide în cazul mortarului cu raport ciment:nisip de 1:3 și cu o proporție 2% agent
31 antimicrobian.

Tabelul 2

Material/Rezultat	Activitate anti-aderență (log UFC/mL)		Activitate microbicidă (log UFC/mL)	
	S. aureus	P. aeruginosa	S. aureus	P. aeruginosa
Martor de creștere	-	-	$6,66 \times 10^9$	6×10^{10}
Material fără agent antimicrobian	$6,66 \times 10^6$	$2,66 \times 10^6$	1×10^8	6×10^{10}
Material cu agent antimicrobian 5%	10	10	10	10

RO 133614 B1

Revendicări

1. Mortar antimicrobian pe baza de ciment, nisip de râu și agent antimicrobian **caracterizat prin aceea că**, este constituit din ciment tip CEM I și nisip de râu în raport 1:3 și 2...5% agent antimicrobian de tipul hidroxiapatitei, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, în care calciul a fost parțial dizlocuit cu argint într-un raport $\text{Ag}/\text{Ca} = 0,66$. 1
2. Mortar antimicrobian, definit în revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, are o densitate de minim $1,9 \text{ g/cm}^3$ și o rezistență mecanică la compresiune, pentru termenul de 28 zile de minim 18 MPa. 3
3. Mortar antimicrobian, definit în revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, prezintă efect anti-aderență și microbiocid atât asupra tulpinilor gram-pozitive cât și asupra celor gram-negative. 5
- 7
- 9
- 11



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 389/2022