



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2020 00862**

(22) Data de depozit: **29/12/2020**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2022** BOPI nr. **11/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**30/07/2021** BOPI nr. **7/2021**

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE  
DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA  
MEDIULUI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI  
NR. 294, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **SANDU ION, STR.SF.PETRU MOVILĂ  
NR.3, BL.L 11, SC.A, ET.3, AP.3, IAȘI, IS,  
RO;**  
• **DEAK GYORGY, STR.FLORILOR, BL.43,  
SC.2, AP.5, BĂLAN, HR, RO;**  
• **SANDU IRINA CRINA ANCA,  
STR.SF.PETRU MOVILĂ NR.3, BL.L 11,  
SC.A, ET.3, AP.3, IAȘI, IS, RO;**  
• **MONCEA MIHAELA-ANDREEA,  
STR. POIANA NR. 480, COMARNIC, PH,  
RO;**

• **SANDU IOAN GABRIEL,  
STR. SĂLCIILOR 33, BL. 808, SC. B, ET. III,  
AP. 14, IAȘI, IS, RO;**  
• **DUMITRU FLORINA DIANA, STR.RĂCARI  
NR.20, BL.46, SC.1, ET.7, AP.33,  
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **SANDU ANDREI VICTOR, STR.PINULUI,  
NR.10, IAȘI, IS, RO;**  
• **MATEI MONICA, ALEEA CĂLNĂU,  
NR.10-16, ET.1, AP.14, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **PANAITE SORIN, STR.MAL STÂNG  
SOMEȘ, BL.T3, AP.28, SATU MARE, SM,  
RO;**  
• **BOBOC MĂDĂLINA GEORGIANA,  
INTRAREA LIVEZILOR IV, NR.8, TULCEA,  
TL, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 128208 B1; RO 132656 A2;  
CN 106187010 (A)**

(54) **COMPOZIȚIE DE MORTAR ADITIVAT PENTRU FINISAJE  
ALE MONUMENTELOR VECHI ȘI PROCEDEU DE OBȚINERE  
ȘI DE APLICARE**



# RO 135116 B1

1 Inventția se referă la o compoziție de mortar aditivat pentru finisaje ale monumentelor  
vechi și la un procedeu de obținere și de aplicare a acestuia.

3 Se cunosc o serie de mortare uscate predozate, care sunt livrate comercial în saci  
și se amestecă cu apa înainte de utilizare, pe bază de agregate fine, lianți minerali și aditivi  
5 polimerici pentru îmbunătățirea performanțelor cromatice, fizico-structurale și mecanice. În  
funcție de aplicații (mortare de zidărie, mortare de tencuială, mortare adezive pentru plăci  
7 ceramice, mortare pentru tencuieli decorative, mortare pentru sistemele de izolare termică  
exterioară, mortare pentru reparații etc), cei trei componenți majori (agregate fine, lianți  
9 anorganici sau minerali și lianți polimerici) variază în limite de concentrație foarte largi [**A.  
Moanta, C.R. Fierascu, I. Petre, et al., *Mortar composition used for protecting historical  
11 buildings and/or monuments, comprises Portland cement, river sand, and  
hydroxyapatite-type antimicrobial agent, in which calcium is partially replaced with  
13 silver, and has preset density, RO133614 A2/2019, H. Yang, Y. Che, *Patching material  
for use in repairing historical monuments, comprises sticky rice, lime, brown  
15 granulated sugar, fine aggregate, complex mineral admixture, reinforcing agent and  
mineral pigment, CN104119055B/2015, I. Mohanu, D. Mohanu, M. Georgescu, et al.,  
17 *Mortar for Treatment of Gaps Within Plastering and Support of Mural Paintings in  
Historical Monument, Brevet RO128208-B1/2013, I. Mohanu, D. Mohanu, I. Gomoiu, et  
19 al., *Mortar for Treatment of Gaps Within Plastering and Support of Mural Paintings in  
Historical Monuments, RO128207B1/2013, I. Azkarate Mendibe, J.M. Dominguez  
21 Montalban, J.A. Ibanez Gomez, et al., *Lime mortar for restoration of historical artistic  
patrimony, comprises dry solid composition and water, where solid composition has  
23 sand limestone, hydrate lime, natural zeolites and additives, ES 2304872 B1/2008*].******

Aceste mortare au dezavantajul că la formularea compoziției nu s-au implicat studii  
25 de compatibilitate și nici de sinergie, iar din punct de vedere reologic pastele obținute din  
pulberi uscate predozate nu permit o ușoară punere în operă.

27 Exceptând lianții minerali și agregatele, aditivii polimerici pentru tencuieli sunt pulberi  
redispersabile din grupul polimerilor sau copolimerilor vinilici, acrilici, eterilor celulozici etc.  
29 [**Consejo Superior Investigaciones Cientif, *Lime mortar for use in buildings and  
historical monuments-contains slaked lime, scrap and copper salts plus sand and  
31 volcanic ash, ES 2097697 B1/1997*], care permit, pe lângă îmbunătățirea permeabilității și  
aderența la suport care conduce la o mărire a durabilității tencuielilor și o ajustare a luca-  
33 bilității la nivelul dorit, iar prin controlul conținutului de apă contribuie la modelarea cineticii  
de hidratare a cimentului și respirației zidului [**J. Pourchez, P. Grosseau, B. Rout, *Changes  
35 in C<sub>3</sub>S hydration in the presence of cellulose ethers, Cement and Concrete Research,  
40, 2010, p. 179***].**

37 Sistemele polimerice utilizate la aditivarea mortarelor formează la punerea în operă  
sisteme mebranare care afectează respirația zidului și nu permite difuzia componentilor  
39 volatili sau segregarea electroliților, conducând la fluorescențe și contaminări microbiologice.

Deci, lianții polimerici, în majoritate, dau aderență bună la suport, un coeficient de  
41 permeabilitate la apă scăzut, dar au dezavantajul unor caracteristici slabe de uscare (perme-  
abilitate ridicată la vaporii de apă) [**G. Klimburg, *Mortar - Contg expanded perlite, white  
43 cement, air-entraining-agents and opt cellulose derivs, FR 2173293(AI)1973-10-05, J.  
Yang, *Interior wall perlite heat-insulating decorating plate for buildings and  
45 manufacturing method thereof, CN 105113743(A)2015, Q. Wang, Y. Guo, *Modified  
Expanded perlite thermal - insulation mortar and preparation method thereof, CN  
47 108863233 (A)/2018*****].

# RO 135116 B1

De asemenea, se cunosc mortare pe bază de ipsos [**M. Maier, Mortar pump for pumping aerosol and perlite - based insulation plaster, EP 2886868 (A1)/2015**], care au dezavantajul unor greutateți specifice mai mari, indice de activitate chimică mai ridicată, cu tendințe spre hidrolize acide și rată de degradare la variațiile bruște de umiditate și temperatură, micșorând durabilitatea tencuielilor. 1 3 5

Cea mai apropiată compoziție de prezenta invenție este un mortar termoizolant pe bază de perlit expandat preparat din 180...220 părți ciment Portland, 90...120 părți cenușă zburătoare, 50...80 părți nisip cuarțos, 90...150 părți perlit expandat, 12...15 părți emulsie de polimer acrilic, 6...12 părți emulsie de copolimer etilen-acetat de vinil, 15...20 părți fibre de polipropilenă și 10...20 părți emulsie redispersabilă eter de celuloză. Această compoziție are dezavantajul utilizării unui număr ridicat de componente care complică procesul de amestecare și omogenizare, a unor sisteme polimere și copolimere redispersabile de tip emulsie, cu cost mare de producție și toxicitate pentru aplicant și care conferă mortarelor greutateți specifice ridicate [**Q. Wang, Y. Guo, Expanded perlite thermal - insulation mortar and preparation method thereof, CN 108911630 (A)/2018**]. 7 9 11 13 15

Scopul invenției constă în obținerea și procedeul de aplicare a unui mortar aditivat pentru a avea, după punerea în operă la restaurarea fațadelor monumentelor istorice (reintegrarea structural-superficială și cromatică), efectul de autocurățire la abaterea cromatică sub influența factorilor de mediu și agenților poluanți și microbiologici, care să permită realizarea unor aplicații specifice tencuielilor hidro-, termo- și fonoizolatoare cu greutateți volumetrice mai mici de 250 kg/mc, coeficient de conductivitate termică sub 0,08 Kcal/m · h · °C, rezistență mecanică de peste 7 daN/cm<sup>2</sup> și o bună compatibilitate cu suportul operant, respectiv o sinergie în aplicare, fără a afecta patina timpului. 17 19 21 23

Mortarul ușor are ca agregat de armare perlitul expandat și coajă de ou fin divizată, ambele aditate cu pulberi foarte fine de ZnO, TiO<sub>2</sub> și trei ceramici din lut ars colorate diferit, în cărămiziu, maroniu și negru, ca liant mineral, alături de ciment Portland, pulbere fină de oxid de calciu (var calcic deshidratat), cenușă zburătoare de la arderea cojilor de floarea soarelui și liant acrilic. Procedeul de aplicare a mortarului pe fațada monumentelor istorice, în funcție de starea de conservare a structurilor aparente, implică două etape cu operații specifice diferențiate, pentru suprafețe fără zone lacunare, dar degradate cromatic și cu depuneri groase ancrasate, se realizează tencueli subțiri pe plasă din fibră de sticlă sau în cazul deteriorărilor cu zone lacunare profunde se va executa mai întâi chituitrea cu un mortar simplu pe bază de nisip de râu, perlit expandat și ciment Portland, apoi după întărire se va aplica tencuiera subțire pe plasa din fibră de sticlă, care permit, pe lângă îmbunătățirea permeabilității și aderenței la suport, o mărire a durabilității tencuielilor și o ajustare a lucrabilității în zona de intervenție, iar prin controlul conținutului de apă o îmbunătățire a cineticii de hidratare a mortarului și o respirație optimă a zidului. 25 27 29 31 33 35 37

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția o reprezintă o compoziție de mortar aditivat utilizată la finisarea fațadelor clădirilor istorice care urmează a fi consolidate prin tencuire, prin asocierea componentelor prime, într-o anumită proporție astfel încât să ofere o rezistență mecanică superioară suprafețelor finisate. 39 41

Compoziția pentru mortare ușoare și procedeul de obținere și aplicare, conform invenției de față, înlătură dezavantajele arătate mai sus prin aceea că, în scopul realizării unor tencueli subțiri și chituirii pe fațada monumentelor istorice afectate de factorii și agenții de mediu, după punerea în operă să ofere efect de autocurățire, greutateți volumetrice sub 250 kg/mc, un coeficient de conductivitate termică sub 0,08 Kcal/m · h · °C și o rezistență mecanică de peste 7 daN/cm<sup>2</sup>, este constituită din 15 părți în greutate amestec format din cenușă zburătoare rezultată de la arderea cojilor de floarea soarelui, ciment Portland și oxid 43 45 47

# RO 135116 B1

1 de calciu măcinat la o finețe de 6...10% rest pe sita de 4900 ochiuri/cm<sup>2</sup>, în raport gravimetric  
cenușă:ciment Portland:oxid de calciu = 1:2:2 și 10 părți în greutate amestec perlit expandat  
3 și pulbere fină din coajă de ou, ambele cu granulație mai mică de 0,1 mm și aditivate cu ZnO  
TiO<sub>2</sub> și trei ceramici din lut ars colorate diferit, în cărămiziu, maroniu și negru, în raport  
5 gravimetric perlit:coajă de ou:ZnO:TiO<sub>2</sub>:ceramici colorate = 6,00:3,60:0,16:0,04:0,20. Pentru  
ultimul amestec, în prealabil se optimizează conținutul în ZnO, TiO<sub>2</sub> și cele trei ceramici  
7 colorate, pentru ajustarea (repatinare pulberi în vrac) culorii amestecului la cea medie, de  
fond, dată de patina timpului (de vechime), implicând colorimetria de reflexie CIEL, folosind  
9 pulberi foarte fine (cu granulația sub 0,01 mm) din cele trei ceramici din lut ars (cărămiziu,  
maroniu - umbră arsă și negru), prin modificarea ratei de adaos a pulberii de coajă de ou cu  
11 un procent reformulat pentru cele trei pulberi fine de ceramici colorate, apoi întregul sistem  
se amestecă cu 25 părți în greutate apă, care conține dispersat liant acrilic (în raport  
13 gravimetric apă:liant = 2:8), care după obținere sub formă de pastă se aplică pe fațada  
monumentelor istorice, în funcție de starea de conservare a structurilor aparente, folosind  
15 două operații, pentru suprafețe fără zone lacunare, dar degradate cromatic și cu depuneri  
groase ancrasate. Procedul de aplicare constă în întinderea cu șpaclu sub formă de  
17 tencuiei subțiri pe plasă din fibră de sticlă sau în cazul deteriorărilor cu zone lacunare  
profunde, unde se va executa mai întâi chituiră cu un mortar simplu pe bază de nisip de  
19 râu, perlit expandat, ciment Portland și apă în raport gravimetric nisip:perlit:ciment:apă =  
2:1:2:5, apoi după întărire se va aplica tencuiala subțire din primul mortar pe plasă de fibră  
21 de sticlă.

Avantajele mortarului aditivat pentru autocurățire și procedul de obținere și aplicare,  
23 conform invenției de față, sunt structurate pe cele două nivele de execuție și anume:

a. la punerea în operă:

25 - permite o structurare adecvată a stratului subțire uniform și omogen și a unei chituirii  
în zona de intervenție;

27 - aderă bine la suportul operant;

- nu dă microfisuri;

29 - este economic și poate fi aplicat atât la pereți exteriori, cât și la cei interiori;

- oferă o bună lucrabilitate;

31 - compoziția poate fi aplicată la oricare tip de tencuială, iar pentru întindere în strat  
subțire și uniform prelucrabilitatea pastei este realizată prin modificarea conținutului de apă  
33 adăugată pentru umectare în raport cu pulberea solidă redispersabilă;

- se poate aplica manual sau mecanic pe orice tip de fațadă cu abatere cromatică,  
35 degradări chimice (eflorescente, delicvescențe, segregări etc.) și deteriorări fizico-structurale  
și mecanice, fisuri, alveolări, lipsă material - zone lacunare - etc).

37 b. după punerea în operă:

- realizează o consolidare eficientă și o restaurare compatibilă prin reintegrare  
39 structurală și cromatică a zonei de intervenție;

- nu generează apariția florescențelor și a atacului microbionic; are în timp efect de  
41 autocurățare;

- nu produce abateri cromatice și alte alterări sau destrucții microstructurale de  
43 sprafață și de interior;

- oferă o izolație termică superioară multor materiale asemănătoare;

45 - este un material ușor și durabil;

- are capacitate bună hidro-, termo- și fonoizolatoare;

47 - permite respirația zidăriei interioare și modelează echilibrele hidrice în faza de  
volum a peretelui.

# RO 135116 B1

În continuare, se dă un exemplu de realizare a unui mortar ușor pentru tencuială în strat subțire a fațadelor monumentelor istorice, conform invenției de față.	1
Pentru început se macină separat coaja de ou, cenușa zburătoare rezultată la arderea cojilor de floarea soarelui, pulberile celor trei ceramici din lut ars, colorate diferit în cărămiziu, maroniu (umbră arsă) și negru, respectiv cea de oxid de calciu sau var stins deshidratat (cu un conținut de calce activă de minimum 85%) până la finețea de 6...10% rest pe sita de 4900 ochiuri/cm <sup>2</sup> . Apoi se omogenizează prin malaxare separat, amestecul format din cenușă zburătoare, rezultată de la arderea cojilor de floarea soarelui, ciment Portland și oxid de calciu în raport gravimetric cenușă:ciment Portland:oxid de calciu = 1:2:2 și amestecul de perlit expandat, coaja de ou, oxidul de calciu, oxid de zinc, dioxid de titan și cele trei ceramici colorate diferit, în raport gravimetric:perlită:coajă de ou:oxid de zinc:dioxid de titan ceramici colorate = 6,00:3,60:0,16:0,04:0,20. Optimizarea culorii în vederea ajustării tonalității cromatice la cea a patinei timpului se realizează implicând colorimetria prin reflexie CIEL, astfel, se aleg suprafețe ale fațadelor cu patina de vechime neafectată de factorii și agenții de mediu și se colorimetriază în mai multe puncte, apoi se modifică conținutul în oxid de zinc, dioxid de titan și cele trei ceramici colorate diferit în detrimentul coji de ou până la obținerea unei nuanțe egală cu media abaterilor cromatice (AE*) determinate pe fațade, implicând tot colorimetria prin reflexie CIEL, de data asta efectuată pe pulberi în vrac presate planimetric. După ce, cele două sisteme pulverulente în stare uscată, se amestecă prin malaxare timp de 10...20 min, apoi se omogenizează prin cernere, folosind sita cu ochiuri de 0,063 mm, se dispersează liantul acrilic în apa de umectare, în raport gravimetric 2:8. În final, mortarul se obține din 15 părți în greutate de amestec format din cenușă zburătoare rezultată de la arderea cojilor de floarea soarelui, ciment Portland și oxid de calciu, cu 10 părți în greutate amestec de perlit expandat, coaja de ou, oxidul de calciu, oxid de zinc, dioxid de titan și cele trei ceramici colorate și 25 părți în greutate apă cu rășină acrilică.	3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25
Mortarul obținut sub formă de pastă se aplică pe fațada monumentelor istorice, în funcție de starea de conservare a structurilor aparente, folosind două etape cu operații specifice diferențiate, pentru suprafețe fără zone lacunare, dar care sunt fin fragilizate (cu microfisuri sau cracluri de vechime), degradate cromatic și au depuneri groase ancrasate, se întinde cu șpaclu sub formă de tencuieli subțiri peste o plasă din fibră de sticlă, anterior depusă pe un glet foarte subțire din același mortar, iar în cazul deteriorărilor cu zone lacunare profunde (cracluri mobile desprinse, fisuri și crevase profunde) se va executa mai întâi chituirea cu un mortar simplu pe bază de nisip de râu, perlit expandat, ciment Portland și apă în raport gravimetric nisip:perlit:ciment:apă = 2:1:2:5, apoi după întărire se va aplica tencuiala subțire folosind mortarul ușor, care are efect în timp de autocurățire, aplicat inițial sub forma unui glet foarte subțire pe zona chituită, pe care se fixează prin presare plasa din fibră de sticlă, peste care apoi se întinde manual cu șpaclu sau mecanic un strat subțire de tencuială.	27 29 31 33 35 37

## Revendicări

1

3

1. Compoziție de mortar aditivat pe bază de liant mineral format din cenușă zburătoare rezultată din arderea cojilor de floarea soarelui, ciment Portland, oxid de calciu, perlit expandat și pulbere fină din coajă de ou și trei ceramici din lut ars colorate diferit, **caracterizată prin aceea că**, este constituită din 15% părți în greutate liant mineral format din cenușă zburătoare rezultată din arderea cojilor de floarea soarelui, ciment Portland și oxid de Ca măcinat la o finețe cuprinsă între 6...10% rest pe sita de 4900 ochiuri/cm<sup>2</sup>, în raport gravimetric cenușă:ciment Portland:oxid de Ca = 1:2:2 și 10 părți în greutate amestec de perlit expandat și pulbere fină din coajă de ou, ambele cu granulație < 0,1 mm și aditivate cu ZnO și TiO<sub>2</sub> și trei ceramici din lut ars colorate diferit în cărămiziu, maroniu și negru, în raport gravimetric perlit coajă de ou:ZnO:TiO<sub>2</sub>:ceramici colorate = 6:3,6:0,16:0,04:0,2.

11

13

2. Compoziție de mortar aditivat conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, pentru a se realiza un material cu greutatea sub 250kg/mc, coeficientul de conductivitate termică este mai mic de 0,08 kcal/mh°C, iar rezistența mecanică este mai mare de 7 daN/cm<sup>2</sup>.

15

17

3. Procedeu de obținere a compoziției de mortar de la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, are următoarele etape: amestecarea prin malaxare timp de 10...20 min, apoi se omogenizează prin cernere, folosind sita cu ochiuri de 0,063 mm dispersarea liantului acrilic în apa de umectare, în raport gravimetric 2:8, ca în final mortarul să fie constituit din 15 părți în greutate de amestec format din cenușă zburătoare rezultată de la arderea cojilor de floarea soarelui, ciment Portland și oxid de calciu, 10 părți în greutate amestec de perlit expandat, coajă de ou, oxid de calciu, oxid de zinc, dioxid de titan și cele trei ceramici colorate și 25 părți în greutate apă cu rășină acrilică, în raport gravimetric apă:liant = 2:8.

21

23

25

4. Metodă de aplicare a compoziției de mortar conform cu revendicarea 1, **caracterizată prin aceea că**, pentru a restaura fațadele monumentelor istorice prin intervenții de reintegrare fizico-structurală și cromatică, pasta obținută proaspăt se aplică, în funcție de starea de conservare a structurilor aparente, folosind două etape cu operații specifice diferențiate, pentru suprafețe fără zone lacunare, dar degradate cromatic și cu depuneri groase ancrasate, se întind cu șpaclu sub formă de tencuieli subțiri pe plasă din fibră de sticlă, iar în cazul deteriorărilor cu zone lacunare profunde se va executa mai întâi chituirea cu un mortar simplu pe bază de nisip de râu, perlit expandat, ciment Portland și apă în raport gravimetric nisip:perlit:ciment:apă = 2:1:2:5, apoi după întărire se va aplica aceeași tencuială subțire pe plasă de fibră de sticlă.

27

29

31

33

