



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2021 00222**

(22) Data de depozit: **05/05/2021**

(41) Data publicării cererii:
29/11/2022 BOPI nr. **11/2022**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
TEHNOLOGII IZOTOPICE ȘI
MOLECULARE, STR.DONAT NR.67-103,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:
• **RADU TEODORA MARIA,
STR.FLORILOR, NR.6, CLUJ-NAPOCA, CJ,
RO;**
• **NAN ALEXANDRINA EMILIA,
STR.SOMEȘULUI NR.5A, AP.21,
FLOREȘTI, CJ, RO**

(54) **MASTIC BITUMINOS PE BAZĂ DE DEȘEURI**

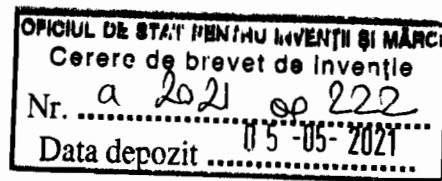
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un mastic bituminos obținut prin combinarea bitumului cu un compozit format prin amestecarea deșeului de praf de piatră rezultat în urma procesării agregatelor utilizate în construcții cu uleiul comestibil rezidual și la un procedeu de obținere al acestuia, masticul fiind utilizat pentru repararea fisurilor și crăpăturilor care apar în covoarele asfaltice. Masticul bituminos conform invenției este un compozit format din bitum, deșeu de praf de piatră, ulei comestibil rezidual și pudră de cauciuc, în rapoarte masice bine determinate, masa de bitum din întreg materialul reprezentând între 30...20% din amestec iar masa solidă

adăugată în masa lichidă este cuprinsă între 85...95% din amestec, materialul bituminos obținut având culoare neagră, caracter chimic hidrofob, consistență moale și este ușor de manipulat la temperatura de lucru. Procedeu de obținere conform invenției constă în omogenizarea bitumului cu cele două deșeuri de praf de piatră și ulei comestibil rezidual împreună cu pudra de cauciuc, la o temperatură de 180°C prin amestecare mecanică timp de 30...40 minute.

Revendicări: 4
Figuri: 2





7

DESCRIEREA INVENȚIEI

Mastic bituminos pe bază de deșeuri

Invenția se referă la prepararea unui mastic bituminos prin combinarea bitumului cu un compozit format prin amestecarea deșeurii de praf de piatră rezultat în urma procesului de procesare a agregatelor utilizate în construcții cu uleiul rezidual din industria alimentară. Amestecul format din cele două deșeuri a fost adăugat într-o proporție bine determinată în bitumul încălzit la temperatura de 180°C rezultând un mastic bituminos cu proprietăți adecvate pentru industria construcțiilor. Materialul bituminos obținut are proprietatea de a se întări în contact cu aerul, servind la lipirea, chituiră, nivelarea sau repararea unor fisuri și crăpături apărute în astfel.

Deșeurile de uleiuri comestibile prezintă probleme semnificative de poluare în multe părți ale lumii. În Marea Britanie se estimează că furnizorii de servicii de catering produc între 50-90 milioane de litri de ulei de gătit uzat pe an. În același timp restaurantele din SUA produc anual 1.000.000 m³ de ulei de gătit uzat. Uleiul rezidual și impuritățile sale reprezintă amenințări potențiale pentru mediu, indiferent dacă uleiul rezidual este aruncat pe uscat, în cursuri de apă sau ars [1].

În prezent praful de piatră este depozitat în cariere de piatră sau transportat în zone aflate în construcție care necesită materiale de umplură. În ambele situații acest praf constituie o problemă deoarece fiind format din particule foarte mici (0.01 micrometri) simpla manipulare a acestuia determină poluarea aerului cu praf fin ceea ce reprezintă risc major de sănătate pentru oameni. Se cunoaște faptul că particulele cu dimensiunea de 5-10 microni pot intra în bronhii iar particulele mai mici (diametrul de 3 microni) ajung la bronhiole și alveole. Particulele de praf ultrafine pătrund în țesutul pulmonar, de unde este foarte dificil sau imposibil să fie eliminate [2-3].

Ținând cont de cele menționate mai sus industria construcțiilor a luat în considerare utilizarea materialelor reciclate și a deșeurilor ca înlocuitoare pentru agregatele tradiționale din materialele de construcții, în special materialele pe baza de ciment și lut. Acest lucru a contribuit la îmbunătățirea durabilității unităților de zidărie însă cantitatea de înlocuire este limitată datorită interacțiunii materialelor de înlocuire cu lianții de ciment / argilă.

Este cunoscut brevetul **WO0174948A1** [4] care descrie prepararea cărămizilor pentru construcție și a materialelor pentru stabilizarea solurilor care încorporează nisip neclasificat și ulei vegetal întărit. Nisipul este amestecat cu uleiul vegetal și amestecul este apoi transferat într-o matriță pentru a forma blocul final. Arderea uleiului vegetal se efectuează în timp ce amestecul de ulei / agregat se află în matriță, ceea ce, se pare, poate preveni oxidarea suficientă a uleiului, ceea ce duce la întărirea neuniformă a uleiului și produce blocuri instabile și nepotrivite pentru utilizare. Tot aici este conținută și descrierea utilizării uleiului vegetal ca aditiv la amestecurile



Handwritten signature

convenționale de bitum, așa cum se utilizează, de exemplu, pe suprafețele drumurilor în care netezimea suprafeței nu este la fel de critică ca și în alte materiale de construcție, cum ar fi cărămizile.

AU2008231585B2 [5] prezintă o propunere de utilizare a uleiului vegetal ca liant în materialele de construcție care să îmbunătățească aspectele observate în materialele descrise mai sus. Materialul obținut este folosit pentru zidirea de pereți prin compactarea straturilor de material într-un cofraj vertical. Compactarea este necesară pentru a obține o rezistență adecvată a materialului dar și pentru generarea unui aspect stratificat și un finisaj atractiv. Materialul este durabil și are de asemenea avantajul că este ușor reciclabil, produce deșeuri minime. Sunt propuse următoarele agregate care pot face parte din materiile prime amestecate cu unul sau mai multe uleiuri vegetale și, opțional, unul sau mai mulți aditivi: sol natural, agregate minerale din cariere provenite din roci magmatice, metamorfice sau sedimentare, inclusiv agregate neutilizate și deșeuri provenite din operațiuni de carieră, nisip natural, nisip zdrobit, pietriș, agregate dragate, nisip argilos din porțelan, deșeuri de argilă din porțelan, piatră naturală, pavaje bituminoase reciclate, pavaje din beton reciclat, materiale de bază rutiere și subbaze recuperate, beton zdrobit, cărămizi zdrobite, deșeuri din construcții și demolări, deșeuri / cenușă de gaze arse reciclate provenite, de exemplu, din uzine de asfalt, sticlă zdrobită, deșeuri de ardezie, deșeuri de materiale plastice, oase de animale incinerate, coji de ou, scoici și deșeuri agregate ca subproduse de la incineratoare (de exemplu cenușă zburătoare de cărbune pentru incinerator, cenușă de fund de cărbune pentru incinerator, nămol de canalizare incinerat, fund de incinerator municipal și cenușă zburătoare, zgură de oțel agregate grosiere și fine, zgură de furnal, zgură de tablă, cupru zgură, praf de cuptor de ciment și altele asemenea).

De asemenea este cunoscut **JP2000288531A** [6] în care este vorba despre producerea de materiale prefabricate din beton care pot fi utilizate pentru construcții civile amestecând cenușă de cărbune, ciment, apă și un liant pe bază de lichide reziduale de diferite tipuri. Caracteristicile lichidelor reziduale din fabricile de petrol sau industria farmaceutică determină solidificarea și întărirea amestecului rezultat în matrițe rezultând produse prefabricate din beton. Lichidul rezidual poate fi un lichid organic rezidual de bază, un deșeu lichid anorganic de bază sau o combinație a acestora. Liantul este selectat dintre lianți anorganici (de exemplu, argilă cu particule fine, talc sau caolin), lianți anorganici (de exemplu, o rășină naftalenică sau o rășină formalină) și combinații de doi sau mai mulți dintre acești lianți.

CN106316364A [7] propune o metodă de utilizare a deșeurilor solide din construcții și a deșeurilor de ulei. Metoda presupune amestecarea deșeurilor de construcții cu așchii de rumeguș și deșeuri de ulei pentru fabricarea cărămizilor sau a piatrelor de control al inundațiilor. Astfel terenurile cultivate și resursele terestre pot fi salvate, deteriorarea vegetației și mediului fluvial este evitată, iar poluarea mediului este redusă.

Este cunoscut brevetul **CA2822153A1** [8] în care este vorba despre procesul de obținere a unei mixturi asfaltice fără bitum virgin pe bază de materiale reciclate. Materialul propus este un



Carlyp

5

amestec de asfalt care include bitum parțial sau în totalitate provenind din materiale de construcție, bitumul fiind regenerat folosind un ester de acizi grași care se obține din ulei vegetal esterificat.

Tema prezentei invenții este prepararea unui material bituminos calitativ superior față de cele aflate pe piață. Pentru prepararea materialului bituminos sunt folosite două deșeuri cu impact major în poluarea mediului: praful de piatră rezultat din carierele de piatră și uleiul rezidual obținut din industria alimentară.

Datorită faptului că prin utilizarea acestor materiale compozite în fundația drumului ar putea duce la infiltrarea uleiului în sol și acest fenomen ar implica poluarea solului propunem utilizarea acestor materiale compozite în prepararea de mastic bituminos pentru fisuri și crăpături, care se formează în asfalt.

Explicarea pe scurt a figurii:

Figura 1: Spectrele FTIR ale prafului de piatră și a materialului compozit pe bază de praf de piatră și ulei comestibil rezidual.

Pentru a pune în evidența formarea acestui material compozit am utilizat spectroscopia FTIR. Se poate observa că spectrul FTIR al materialului compozit, **MC-PU**, înglobează atât benzile de adsorbție caracteristice oxizilor și sărurilor metalice conținute în structura prafului de piatră, cât și benzile de adsorbție specifice materialului organic ale uleiului comestibil rezidual. Benzile de adsorbție atribuite componentei anorganice provenite din praful de piatră sunt prezente la lungimile de undă de 422 cm^{-1} , 775 cm^{-1} și o bandă de adsorbție foarte intensă la 988 cm^{-1} aceasta din urmă putând fi atribuită oxidului de siliciu un compus prezent într-o cantitate relativ mare în praful de piatră. La valorile lungimii de undă de 2930 cm^{-1} respectiv 2850 cm^{-1} sunt benzile de adsorbție intense atribuite legăturilor $-\text{CH}_2-$ prezente în lanțul hidrofobic ale uleiului. O altă bandă de adsorbție intensă se află la valoarea de 1747 cm^{-1} și corespunde legăturii $\text{C}=\text{O}$, iar la 1461 cm^{-1} se află banda specifică legăturii $\text{C}-\text{O}$.

Figura 2: Mastic bituminos pe bază de deșeuri industriale având compoziția topită pentru a exemplifica aspectul vâscos omogen.

Praful de piatră utilizat în prepararea materialelor care fac obiectul acestui brevet conține în structura sa următoarele faze chimice: mică cu magneziu și fier, hornblendă și plagioclaza, mineral tectosilicat din grupul feldspat, având o structură complexă, cel mai probabil de tip andezit. Prepararea amestecului format din cele două deșeuri care prezintă probleme semnificative de poluare pentru mediul înconjurător s-a realizat doar prin simpla amestecare la temperatura camerei, a prafului de piatră și a uleiului comestibil rezidual într-un procent de 5-15 % parte lichidă. Materialul compozit obținut de culoare neagră, are o consistență moale cu un caracter hidrofob, fiind adăugat în continuare în bitumul încălzit în prealabil la temperatura $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ într-un procent masic bine determinat. Pentru a conferii bitumului elasticitate se adaugă și o cantitate de 10 % pulbere de cauciuc obținută din anvelope reciclate.



Orlyp

Se prezintă în continuare un exemplu concret nelimitativ, de realizare a invenției:

Exemplul: Într-un recipient de plastic cu un volum de 200 ml se amestecă 90 g praf de piatră și 10 ml ulei comestibil rezidual. Recipientul cu cele două componente amestecate omogen este lăsat la temperatura camerei timp de 24 de ore. După terminarea celor 24 de ore, 60 g din amestecul format din cele două deșeuri se adaugă într-un creuzet peste 30 ml bitum încălzit în prealabil la 180 °C amestecat cu 10 g pudră din cauciuc, rezultând astfel un material compozit moale maleabil de culoare neagră care în contact cu aerul se întărește.

Referințe bibliografice:

- [1] Energy and Environmental Implications, J.Ravi, M. Diana Webb, L. Urban, H. Balbach, Handbook of Environmental Engineering Assessment, 2012, <https://doi.org/10.1016/C2010-0-66812-X>
- [2] Air pollution in stone crushing industry, and associated health effects, R Sivacoumar, R Jayabalou, Y. V. Subrahmanyam, N. Jothikumar, S. SwarnalathaIndian, J. Environ. Health 43, 169-73, 2001
- [3] Assessment of exposure in epidemiological studies: the example of silica dust, D. Dahmann, D. Taeger, M. Kappler, S. Büchte, P. Morfeld, T. Brüning, B. Pesch, J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol. 18 452-61, 2008, doi: 10.1038/sj.jes.7500636
- [4] WO0174948A1, Construction aterials and soil stabilization using vegetable oil, ApplicantsUNIV ALASKA [US], InventorsRaad Lutfi; 2001
- [5] AU2008231585B2, Vegetable oil based construction materials, ApplicantsUniv of Leeds Innovations LTD [GB], InventorsForth John Paul; Zoorob Salah; 2013
- [6] JP2000288531A, Production of precast material for civil engineering and construction prepared by solidifying waste, Applicants Uchida Kogyo KK, Inventors Koga Takao; Uchida Kouji; 2000
- [7] CN106316364A, Comprehensive utilization method of construction solid waste and oil waste, Applicants Chongqing Junhong Energy Saving Building Mat co ltd, Inventors Tan Jianghong; 2017
- [8] CA2822153A1, Odor-free hot-mix asphalt composition, ApplicantsAsphalt Control Systems Inc., Inventors Ballenger Jr William T; Light Sr Terry J; 2014.



Orlyp

REVENDICĂRI

1. Materialul bituminos propus constituie soluția tehnică pentru problemele de poluare create în mediul înconjurător de două deșeuri industriale: praf de piatră și ulei comestibil rezidual și este **caracterizat prin aceea că**, este obținut prin amestecarea bitumului cu cele două deșeuri și pudreței de cauciuc în rapoarte masice bine determinate, având culoare neagrăși caracter chimic hidrofob, consistență moale și manipulare ușoară la temperatura de lucru, având un potențial ridicat de a putea forma un mastic bituminos de calitate superioară, care să poată fi folosit pentru repararea fisurilor și crăpăturilor care apar în asfalt.
2. Procedeu de preparare a unui material bituminos pe bază de deșeuri industriale conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, omogenizarea bitumului și a amestecului format din cele două deșeuri are loc la temperatura de 180 °C prin amestecare mecanică timp de 30-60 minute.
3. Material compozit pe bază de deșeuri industriale necesar în obținerea materialului bituminos descris în revendicările 1 și 2, **caracterizat prin aceea că**, masa solidă adăugată în masa lichidă este 85-95 % din amestec.
4. Material bituminos pe bază de deșeuri industriale obținut conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că**, masa de bitum din întregul material reprezintă un procent cuprins între 30-20%.



Ordeș

2

DESENE

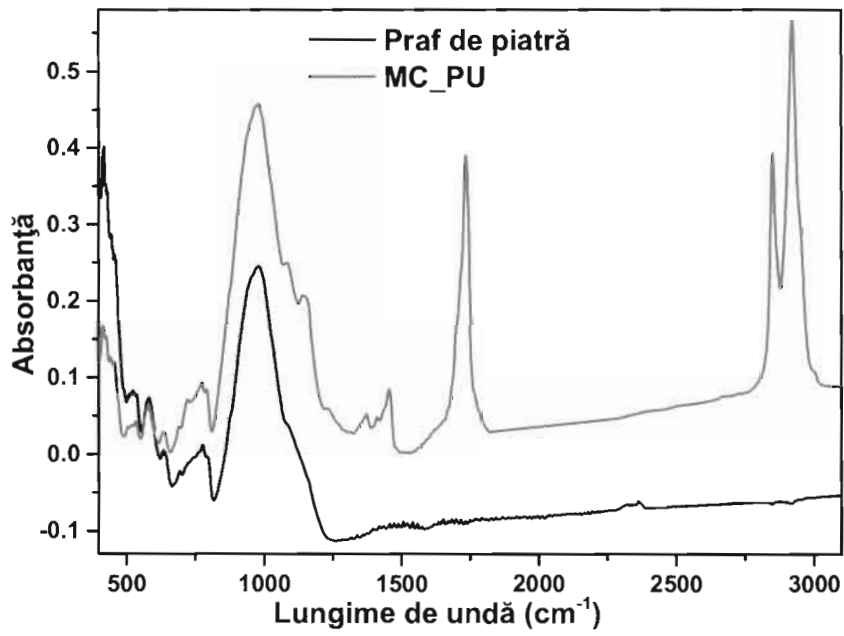


Figura 1



Figura 2



Only