



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 01040**

(22) Data de depozit: **22/12/2016**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/07/2022** BOPI nr. **7/2022**

(41) Data publicării cererii:
28/07/2017 BOPI nr. **7/2017**

(73) Titular:
• **CRISTEA CRISTIAN-ALEXANDRU,**
SAT GIULEȘTI NR. 352,
COMUNA GIULEȘTI, MM, RO

(72) Inventatori:
• **CRISTEA CRISTIAN-ALEXANDRU,**
SAT GIULEȘTI NR. 352,
COMUNA GIULEȘTI, MM, RO

(74) Mandatar:
CABINET INDIVIDUAL NEACȘU CARMEN
AUGUSTINA, STR. ROZELOR NR.12/3,
BAIA MARE, MM

(56) Documente din stadiul tehnicii:
ARTIMON BĂRBAT, ALEXANDRU
MARTON, "TUFURILE VULCANICE
ZEOLITICE - PROPRIETĂȚI ȘI UTILIZĂRI
ÎN AGRICULTURĂ ȘI PROTECȚIA
MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR", ED. DACIA,
PP. 35-55, 67-75, 1989; RO 111743 (B1)

(54) **PROCEDEU DE OBȚINERE A UNUI MATERIAL FILTRANT
PENTRU APĂ POTABILĂ**



RO 132034 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui material pentru filtrarea apei
2 potabile, regenerabil, care elimină amoniul și arsenicul. Procedeu de obținere a materialului
3 filtrant pentru apă potabilă se utilizează în filtrele de apă, cu specificarea că materialul filtrant
4 se pretează tratării unor cantități mari de apă, fiind eficient în stațiile de filtrare și tratare a
5 apei pentru deservirea populației și în aplicații industriale.

6 Este cunoscută din articolul "**Tufurile vulcanice zeolitice - Proprietăți și utilizări**
7 **în agricultură și protecția mediului înconjurător**" - Artimon Bărbat, Alexandru Marton
8 -1989, Editura Dacia, pag 35-55, 67-75, (D1) capacitatea unor zeoliți naturali de a îndepărta
9 amoniul și arsenicul din apa contaminată.

10 De asemenea, este cunoscut din brevetul **RO 111743 (B1)** un procedeu de reactivare
11 a catalizatorilor zeolitici uzați prin tratarea cu acizi complexanți sau săruri la 700...800°C, timp
12 de reacție de 2...3 h.

13 Se cunoaște faptul că, în procedeele de obținere a materialelor filtrante pentru apă
14 potabilă, o problemă foarte dificilă este înlăturarea amoniului și a arsenicului din apă. În
15 vederea realizării acestui lucru, soluția cunoscută este clorinarea în exces a apei și, ulterior,
16 filtrarea acesteia pentru eliminarea clorului din apă.

17 Dezavantajele acestei soluții cunoscute sunt următoarele:

18 - este ineficientă, deoarece nu reduce suficient contaminanții, cum ar fi amoniul și
19 arsenicul, după tratare apa nefiind potabilă. Prin supra-clorinare, se produc trihalometani
20 care rămân în apa tratată; aceștia sunt compuși chimici periculoși, cancerigeni, cu efecte
21 grave și iremediabile asupra sănătății omului, vizibile într-un timp foarte scurt;

22 - implică costuri foarte mari pentru achiziția/fabricarea instalației;

23 - necesită spații de mari dimensiuni pentru montajul instalației;

24 - necesită timp de acționare a hipocloritului, potabilizarea nerealizându-se în timp
25 real;

26 - necesită un consum foarte ridicat de hipoclorit;

27 - necesită personal specializat, care să supravegheze permanent instalația, pentru
28 a preveni posibile accidente în timpul funcționării, care de multe ori pot fi fatale;

29 - implică costuri foarte mari de întreținere, mult mai mari decât prețul de piață care
30 poate fi obținut pentru 1 mc de apă potabilă vândut; filtrele trebuie curățate periodic și
31 schimbate la intervale bine stabilite de timp, în caz contrar ele fiind ineficiente;

32 - implică eforturi mari, umane și financiare, în ceea ce privește măsurile de protecție
33 a mediului;

34 - necesită echipamente de protecție pentru personalul care exploatează, întreține,
35 repară și supraveghează instalația.

36 Problema tehnică pe care își propune să o rezolve invenția constă în realizarea unui
37 material filtrant natural, nepoluant, regenerabil, cu eficiență ridicată printr-un procedeu ieftin,
38 nepoluant, realizabil într-un timp scurt, care să conducă la obținerea apei potabile curate,
39 fără amoniu și arsenic, în timp real, nepericuloasă pentru sănătatea consumatorilor.

40 Procedeu de obținere a unui material filtrant pentru apă potabilă, conform invenției
41 revendicate, înlătură dezavantajele soluției cunoscute, prin faptul că utilizează zeolit natural,
42 activat termic prin microunde timp de 12-17 min, la o anumită curbă de uscare, aducând
43 materialul până la o temperatură de 350-400°C, în câteva etape, după care zeolitul este
44 supus unei activări chimice cu sare salină și apoi cu leșie.

45 Zeolitul natural activat este un material filtrant inedit pentru potabilizarea apei, având
46 la bază mineralul natural zeolit, un mineral cu microporozități, este tuf vulcanic cu concen-
47 trație minimă de clinoptilolit de 98%. Prin activarea termică și chimică a zeolitului natural, se
48 obține un material filtrant, care are capacitatea de a potabiliza apa, de a elimina, prin
49 absorbție anumiți contaminanți din apă, cum ar fi amoniul și arsenicul.

RO 132034 B1

În formă naturală, afinitatea zeolitului față de amoniu și arsenic este scăzută; mai mult decât atât, zeolitul în formă naturală nu are puterea de a reține contaminanții în mod instant.	1
În urma activărilor la care este supus, potabilizarea apei are loc în timpul contactului cu apa, indiferent de debitul acesteia.	3
Materialul filtrant obținut prin procedeul descris, conform invenției revendicate, este regenerabil chiar în stația de tratare, astfel că, după fiecare etapă de tratare, printr-o regenerare, materialul va putea fi folosit din nou. Un aspect foarte important este acela că regenerarea se poate face în interiorul filtrelor, nu este nevoie de manipularea materialului filtrant, ci doar de introducerea unei apei saline și, apoi, a leșiei, în filtru și, apoi, de limpezirea acestuia.	5 7 9
Procedeul de obținere a unui material filtrant pentru apă potabilă, conform invenției revendicate, prezintă următoarele avantaje:	11
- costuri reduse de achiziție, zeolitul fiind un mineral ieftin;	13
- costuri reduse de întreținere a materialului filtrant, aproape inexistente;	
- montaj rapid;	15
- eficiență maximă în potabilizarea apei, deoarece activarea zeolitului se realizează în timp real;	17
- nu necesită bazine de stocare și timp de reacție;	
- materialul filtrant obținut este regenerabil;	19
- se pot construi sisteme modulare, putând trata cantități infinite de apă, instant;	
- funcționează la orice temperatură;	21
- poate fi utilizat și în zone în care nu există surse de energie electrică, neavând nevoie de curent pentru funcționare;	23
- datorită faptului că, prin activare, materialul pierde în greutate, se reduc considerabil costurile cu transportul acestui material;	25
- deoarece materialul este inert, el nu este poluant, deci nu contaminează și nu este periculos pentru om, în contact direct;	27
- se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare practică a procedurii de obținere a unui material filtrant pentru apă potabilă, conform invenției revendicate.	29
Procedeul de obținere a unui material filtrant pentru apă potabilă, conform invenției revendicate, utilizează ca materie primă mineralul de zeolit natural, de granulație 0-3 mm supus unui proces de activare termică, urmat, apoi, de o activare chimică.	31
Activarea termică se realizează cu microunde, timp de 12-24 min, la o anumită curbă de uscare, aducând materialul până la o temperatură de 350-400°C, în câteva etape, și anume:	33
- prima etapă, constă în eliminarea apei din mineralul de zeolit prin încălzirea lui într-un cuptor cu microunde, la o temperatură de 120-160°C, timp de 4-8 min;	37
- a doua etapă constă în încălzirea zeolitului în cuptorul cu microunde, la o treaptă superioară de temperatură 350-400°C, timp de 4-8 min. În această etapă, se formează structura internă cristalină, se formează porii interiori pentru absorbția apei, se dimensionează porii la 3 Armstrong, aceasta fiind dimensiunea moleculei de apă. O altă dimensiune a porilor zeolitului ar genera imposibilitatea absorbției apei de către zeolit. În această etapă, se elimină activitatea microbiană din zeolit. În lipsa acestei etape, apa s-ar infecta;	39 41 43
- ultima etapă constă în răcirea graduală a materialului filtrant, prin ventilare în același mediu, timp de 4-8 min.	45
Activarea chimică a zeolitului se realizează prin punerea sa în contact cu o soluție lichidă de apă salină timp 10...20 min, după care zeolitul este pus în contact cu o leșie timp de 10...20 min. Ambele soluții de activare chimică sunt naturale și se pot achiziționa de pe piața internă sau externă.	47 49

RO 132034 B1

- 1 Această etapă de activare chimică prezintă următoarele caracteristici:
- 2 - costuri reduse, deoarece nu necesită aparatură de laborator, care este costisitoare;
 - 3 - nu prezintă riscuri de contaminare a mediului; nu prezintă pericol pentru sănătatea
 - 4 omului;
 - 5 - dublează capacitatea de absorbție a apei, datorită spargerii structurii interne a
 - 6 zeolitului, prin încălzire;
 - 7 - activarea cu leșie determină obținerea unei porozități uniforme a materialului filtrant,
 - 8 prin urmare o capacitate de absorbție a apei identică în toată suprafața materialului filtrant;
 - 9 - crește capacitatea de absorbție a contaminanților în structura moleculară a
 - 10 zeolitului, cu 300%;
 - 11 - materialul filtrant prezintă o legătură moleculară identică în toată structura sa,
 - 12 rezultând o capacitate de absorbție identică pe toată suprafața materialului.
- 13 Materialul filtrant astfel obținut se introduce în filtrele industriale pentru apă potabilă.
- 14 Capacitatea de absorbție, de către materialul filtrant astfel obținut, a amoniului și
- 15 arsenicului din apă depinde de calitatea apei ce se dorește a fi potabilizată. Un gram de
- 16 material filtrant obținut prin procedeul descris mai sus, poate absorbi 260 mg amoniu (NH_4)
- 17 și 44 mg arsenic (As).
- 18 Periodic, funcție de capacitatea sa de absorbție, materialul filtrant poate fi regenerat,
- 19 în mod natural, prin introducerea în filtrul de apă, care conține materialul filtrant, a două
- 20 substanțe apă salină și leșie, în condițiile specifice etapei de activare chimică descris mai
- 21 sus. După încheierea acestei activări chimice, filtrul este limpezit și poate fi utilizat din nou.
- 22 Materialul filtrant obținut prin procedeul, conform invenției, poate fi utilizat și pentru
- 23 eliminarea amoniului și arsenicului din apele uzate din stațiile de epurare menajere sau
- 24 industriale.
- 25 Procedeul de obținere a materialului filtrant constă în depozitarea materialului în saci
- 26 permeabili, după care sacii sunt scufundați în bazinele destinate etapei de după decantarea
- 27 apei uzate. În acest fel, materialul intră în contact direct cu apa dar nu rămâne în apă. După
- 28 utilizare, materialul filtrant este scos din bazine și regenerat sau depozitat.
- 29 Regenerarea se realizează într-o instalație amenajată în stația de epurare după care
- 30 materialul filtrant poate fi utilizat din nou.
- 31 În cazul în care nu se efectuează regenerarea, depozitarea materialului filtrant nu
- 32 necesită condiții speciale, acesta fiind inert, prin urmare el nu este contaminant în condiții
- 33 climatice naturale.

RO 132034 B1

Revendicare

	1
Procedeu de obținere a unui material filtrant pentru apă potabilă pe bază de zeolit natural, caracterizat prin aceea că , cuprinde următoarele etape:	3
- obținerea unei granulații a zeolitului natural cuprinsă între 0-3 mm;	5
- tratament termic a zeolitului în două etape de încălzire într-un cuptor cu microunde, una la o temperatură de 120...160°C, apoi la o treaptă superioară de temperatură cuprinsă între 350-400°C, timp de 12-24 min;	7
- răcirea graduală a materialului filtrant, prin ventilare în același mediu, timp de 4-8 min;	9
- introducerea materialului filtrant într-un rezervor cu apă salină cu concentrație de 20...30% pentru o perioadă scurtă de timp de 10...20 min;	11
- introducerea materialului rezultat într-o soluție cu pH cuprins între 8,5-11,adică o leșie rezultată din fierberea apei cu cenușă timp de 10-20 min;	13
- folosirea soluției saline și a leșiei în mod repetat, timp de 2-4 h, pentru regenerarea materialului filtrant.	15
	17



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Inventții și Mărci
sub comanda nr. 330/2022