



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2013 00329**

(22) Data de depozit: **29/04/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/09/2019** BOPI nr. **9/2019**

(41) Data publicării cererii:
30/12/2016 BOPI nr. **12/2016**

(73) Titular:
• **ADEPLAST SA, CORLĂTEȘTI, PH, RO;**
• **UNIVERSITATEA PETROL - GAZE DIN PLOIEȘTI, BD.BUCUREȘTI NR.39, PLOIEȘTI, PH, RO**

(72) Inventatori:
• **BĂRBUȚ MARCEL,**
STR. FRANZ JOSEPH HAYDN NR. 148,
ORADEA, BH, RO;
• **STÎNGĂ VASILE, STR. VICTORIEI NR. 43,**
BOLDEȘTI-SCĂENI, PH, RO;

• **ROȘCA PAUL, STR.INDUSTRIEI**
NR.61-93, BL.16 B, SC.B, AP.34, PLOIEȘTI,
PH, RO;
• **BOMBOȘ DORIN, CALEA CRÂNGAȘI**
NR.9, BL.6, SC.1, ET.6, AP.30, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **DUȘESCU CRISTINA MARIA,**
STR. MINERVA NR. 9, BL. 71, ET. 6, AP. 25,
PLOIEȘTI, PH, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4913586; US 5415777

(54) **ADITIV PENTRU DECONTAMINAREA SOLULUI
ȘI A BATALURILOR INFESTATE CU PRODUSE
ȘI/SAU REZIDUURI PETROLIERE, ȘI PROCEDEU
DE DECONTAMINARE**



1 Invenția se referă la un aditiv pentru decontaminarea solului și a batalurilor infestate
cu produse și/sau reziduuri petroliere, și la un procedeu de depoluare cu ajutorul acestui
3 aditiv.

5 Una din problemele grave de mediu ale acestei perioade o reprezintă solul conta-
minat, acesta fiind unul din efectele industrializării nereglementate din deceniile anterioare.
7 Studiile efectuate în perioada recentă au evidențiat riscurile mari pe care le prezintă solul
contaminat asupra sănătății. În consecință, au fost elaborate diverse tehnologii pentru decon-
taminarea, curățarea și refacerea terenurilor contaminate. Depoluarea solurilor contaminate
9 este, în general, o procedură costisitoare, și trebuie să fie specifică pentru fiecare tip de con-
taminant. În același timp, în cazul în care site-ul contaminat a fost restaurat, acesta trebuie
11 să fie reumplut cu material care să nu prezinte risc de poluare în timpul depozitării.

13 Procedeele utilizate la decontaminarea solului infestat cu diferite reziduuri sunt
diverse. Astfel, în brevetul **7175366** se propune utilizarea unui fluid fierbinte care este circulat
15 prin dispozitive pentru încălzirea solului în zona infestată, la o temperatură suficient de mare
pentru a determina o transformare în sare de gaz a contaminanților din sol, iar gazul este
absorbit din sol prin intermediul găurilor de ventilație, asigurând o bioremediere a conta-
17 minanților din sol.

19 În brevetul **5639182** se propune o metodă și un aparat pentru tratarea *in situ* a solu-
rilor, precum și a nămolurilor, în scopul remedierii, solidificării și stabilizării acestora. Invenția
presupune contactarea unui material cu produsul infestat care urmează să fie tratat, cum ar
21 fi nămolul sau solul. Se amestecă materialul propus cu produsul infestat ce urmează a fi
tratată, folosind un aparat de amestecare montat pe un ansamblu mobil de tăiere vertical ce
23 poate fi poziționat la o adâncime dorită și care conține dinți de tăiere și roți dințate care asi-
gură amestecarea completă a materialului cu produsul infestat ce urmează a fi tratat.
25 Brevetul **6806078** propune o metodă anaerobă pentru remedierea solurilor contaminate și
a apelor subterane, care presupune (a) prepararea unui amestec apos de grăsime greu solu-
27 bilă, (b) încălzirea și omogenizarea acestui amestec până la obținerea unei emulsii stabile
cu o dimensiune a particulelor mai mică de 1 μm , și (c) injectare, în condiții anaerobe, în
29 solul contaminat. Emulsia este preferabil combinată cu un compus solubil în apă, rapid bio-
degradabil, de preferat combinată cu o cultură microbiană, utilă în procesul de remediere.
31 În brevetele **8247223** și **8114659**, se propune o metodă ce constă în introducerea de catali-
zatori și fluide într-un aparat pentru a efectua îndepărtarea contaminanților, pentru a îmbu-
33 nătăți fertilitatea și permeabilitatea solului, controlul dăunătorilor nedoriti, sau pentru a crea
produse chimice utile sau produse alimentare. Metabolismul aerob al compușilor este facilitat
35 prin transferul de fluide, cum ar fi aerul. Aparatul și metoda furnizează un mediu propice
pentru organismele selectate, inclusiv substrat nutritiv. Compoziția biodegradabilă este
37 parțial transformată prin tratament catalitic. Catalizatorii sau agenții de remediere sunt
produși *in situ*, pentru fiecare aplicație specifică. Infuzia catalitică a mediului se face cu pro-
39 duse biologice, cum ar fi ciupercile sau exudatele, care transformă materiale biodegradabile.
În urma acestui tratament, proprietățile chimice, fizice și biologice ale mediului sunt afectate.

41 O compoziție lichidă și o metodă de remediere chimică a solului erodat sau deteriorat
cu ulei constă în tratarea cu o soluție apoasă omogenă ce conține uree, dimetilsulfoxid,
43 azotat de calciu hidratat și un agent tensioactiv, ionic sau ne-ionic. Compoziția este de obicei
pulverizată și pătrunde rapid în sol, activează bacteriile consumatoare de hidrocarburi în caz
45 de scurgeri de petrol și promovează asimilarea de azot a plantelor și creșterea rapidă a
acestora și o acoperire cu vegetație a solului. Solul este de obicei tratat prin însămânțarea
47 cu iarbă, pentru a spori creșterea vegetației de acoperire [brevetul **6262002**].

În brevetul 6158924 se propune un sistem de decontaminare a solului și pentru remedierea apelor subterane. Sistemul și procesul utilizează atât o reacție fizică sau chimică cu contaminanții situați într-o zonă contaminată subteran, cât și extracția produselor finite de reacție, precum și a oricăror contaminanți rămași în zona subterană contaminată. Sistemul de decontaminare a solului și a apelor subterane propune un produs chimic, care este introdus printr-o injecție adiacentă la zona subterană contaminată, și un catalizator (dacă este necesar) în zona subterană contaminată. Produsul chimic reacționează (fizic sau chimic) cu contaminantul din sol sau din apele subterane și favorizează formarea unui produs final de reacție. Sistemul de decontaminare a solului și a apelor subterane include o pompă de vid, o sursă de aer, precum și un sistem de extragere a produselor finale de reacție, a contaminanților rămași în sol și a apelor subterane, de preferință într-un sistem integrat dual - faza de vapori și faza lichidă într-un singur flux comun.	1
În toate aceste procedee, se urmărește decontaminarea solului în vederea diminuării riscului de poluare a vecinătății acestor terenuri sau a apelor subterane.	13
Este cunoscut că unul din factorii care contribuie la creșterea morbidității constă în poluarea mediului cu deșeuri sau reziduuri toxice depozitate în emisar fără respectarea normelor de siguranță, favorizând dispersarea acestora în mediul înconjurător.	15
Schimbările climaterice contribuie, de asemenea, la împrăștierea rapidă a acestor reziduuri și, implicit, la accentuarea poluării planetei.	17
O tehnologie de depoluare sigură și eficientă a terenurilor infestate cu reziduuri petroliere cu caracter acid sau neutru ce prezintă o volatilitate ridicată, presupune realizarea următoarelor deziderate:	19
- neutralizarea acestor șlamuri;	23
- îndepărtarea compușilor organici volatili (COV) prezenți în solul infestat sau în batalurile ce conțin reziduuri petroliere cu caracter acid sau neutru;	25
- compactarea și etanșeizarea reziduurilor tratate termic și neutralizate, astfel încât acestea să nu prezinte risc de poluare în timpul depozitării;	27
- astuparea cavităților rămase în urma preluării acestor reziduuri prin reumplerea cu material care să nu prezinte risc de poluare în timpul depozitării. Pentru rezolvarea acestor deziderate nu s-au găsit încă soluții tehnice.	29
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în elaborarea unui aditiv care, adus în contact cu solurile infestate cu reziduuri petroliere cu caracter acid sau neutru, asigură neutralizarea reziduurilor atunci când acestea conțin compuși cu caracter acid, și favorizează aglomerarea, compactarea și etanșeizarea reziduurilor tratate termic și neutralizate, astfel încât acestea să nu prezinte risc de poluare în timpul depozitării.	31
Aditivul pentru decontaminarea solurilor infestate cu reziduuri petroliere cu caracter acid sau neutru, conform invenției, elimină dezavantajele menționate prin aceea că este constituit din: (i) ciment care are rol de liant, (ii) oxid de calciu care are rol de neutralizare a reziduurilor acide și de a favoriza întărirea blocului monolitic, (iii) sulfat de calciu anhidru care are rol de întărire a blocului monolitic, (iv) cenușă rezultată la arderea cocsului în termocentrale cu rol întăritor al blocului monolitic, (iv) filer din carbonat de calciu sau dolomită, care are rol de neutralizare a reziduurilor acide și de îmbunătățire a rezistenței mecanice a blocului monolitic. Raportul masic între componenți: ciment/oxid de calciu/sulfat de calciu anhidru/cenușă de termocentrale/filer este de 1...70/1...60/ 1...75/1...55/1...50.	33
Procedeul de depoluare a solului și a batalurilor infestate cu produse și/sau reziduuri petroliere conform invenției constă în omogenizarea inițială a solului infestat cu acest aditiv, adăugarea de nisip și pietriș, urmată de aplicarea unor temperaturi ridicate, răcirea prin contactare directă cu apă și compactarea/întărirea produsului tratat termic și neutralizat într-un bloc de beton care să nu prezinte risc de poluare în timpul depozitării. Blocul monolitic poate fi depozitat în aceeași cavitate de unde a fost preluat solul infestat, contribuind la reumplerea acesteia.	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47
	49
	51

1 Prin aplicarea procedeului de depoluare a solului și a batalurilor conform invenției se
obțin următoarele avantaje:

- 3 - se asigură neutralizarea reziduurilor cu caracter acid;
- se îndepărtează compușii organici volatili din solul decontaminat;
- 5 - se îmbunătățesc distribuția granulometrică a agregatelor minerale și caracteristicile
de liere ale produsului depoluat;
- 7 - se îmbunătățește caracterul de monolit, cu o bună rezistență la solicitarea de com-
presiune, al betonului obținut după răcirea cu apă a solului astfel tratat.

9 Se dau două exemple de realizare a procedeului conform invenției:

Exemplul 1

11 Se introduc într-un malaxor următoarele pulberi: ciment, oxid de calciu, sulfat de
calciu anhidru, cenușă de termocentrale și filer de carbonat de calciu, la un raport masic între
13 componenți: ciment/oxid de calciu/sulfat de calciu anhidru/cenușă de termocentrale/filer de
3/3/2/1/1. Se omogenizează amestecul de pulberi pe o durată de 6 h, după care aditivul se
15 descarcă din malaxor.

Exemplul 2

17 Aditivul obținut se omogenizează cu un șlam petrolier ce conține rășini cu caracter
acid în buncărul de alimentare al uscătorului (un cuptor rotativ prevăzut cu transportor cu
19 bandă), la un raport masic de 1/6, pe o durată de 4 h, unde compușii cu caracter acid sunt
neutralizați. Se verifică aciditatea soluției apoase a șlamului tratat cu aditiv, iar dacă șlamul
21 este neutralizat, acesta este introdus în cuptorul rotativ împreună cu nisip și pietriș la un
raport de 4/2/1, și după omogenizare, este încălzit la temperatura de 275...450°C pentru eva-
23 porarea hidrocarburilor volatile prezente în șlam. Gazele rezultate în urma evaporării hidro-
carburilor sunt filtrate pentru îndepărtarea prafului antrenat și sunt folosite fie ca combustibil
25 pentru alimentarea cuptorului rotativ, fie sunt arse într-un alt cuptor, iar căldura eliberată este
recuperată. Gazele de ardere sunt filtrate în filtru cu saci, iar dacă au caracter acid, după
27 răcirea la temperatura de 170°C, sunt neutralizate prin spălare cu soluție bazică (NaOH sau
var) și apoi evacuate în atmosferă. Șlamul tratat în uscătorul rotativ și praful din filtrul cu saci
29 sunt evacuate cu ajutorul transportoarelor de tip șnec. După răcirea prin contactare cu apă
și turnarea în cofraje, șlamul tratat astfel devine un solid rigid și poate fi depozitat fără a
31 prezenta riscul de a polua mediul.

- | | |
|---|---------------|
| | 1 |
| 1. Aditiv pentru decontaminarea solurilor infestate cu reziduuri petroliere cu caracter acid sau neutru, caracterizat prin aceea că este constituit din: (i) ciment, (ii) oxid de calciu, (iii) sulfat de calciu anhidru, (iv) cenușă de termocentrale, (iv) filer din carbonat de calciu sau dolomită, la un raport masic între componente: ciment/oxid de calciu/sulfat de calciu anhidru/cenușă de termocentrale/filer de 1...70/1...60/1...75/1...55/1...50. | 3
5
7 |
| 2. Procedeu de depoluare a solului și a batalurilor infestate cu produse și/sau reziduuri petroliere, caracterizat prin aceea că acesta constă în omogenizarea solului infestat cu aditivul descris în revendicarea 1, nisip și pietriș, la un raport masic între componente: sol infestat/aditiv/nisip/pietriș de 36...81/5...25/10...35/4...20, urmată de încălzirea la o temperatură de 275...450°C, răcirea prin contactare directă cu apă, urmată de compactarea și turnarea în cofraje a produsului tratat termic, și stabilizarea într-un bloc de beton care va fi depozitat. | 9
11
13 |

