



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **95-01336**

(22) Data de depozit: **21.07.1995**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.10.1997 BOPI nr. **10/1997**

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:

(71) Solicitant: **CENTRUL DE CERCETARI PENTRU TEHNOLOGII ECOLOGICE , BUCUREȘTI, RO;**

(73) Titular: **CENTRUL DE CERCETARI PENTRU TEHNOLOGII ECOLOGICE , BUCUREȘTI, RO;**

(72) Inventatori: **GODEANU MARIOARA, BUCUREȘTI, RO; BOGAȚIAN GHEORGHE, BUCUREȘTI, RO;
BOGAȚIAN MARIANA, BUCUREȘTI, RO; FAZACASZ-ANCA IOSIF SORIN, TARGU
MURES, RO; NUTA DEMETRA, BUCUREȘTI, RO; MURESAN MARIUS BOGDAN,
BRASOV, RO;**

(74) Mandatar:

(54) **METODĂ DE REFACERE IN SITU A SOLURILOR DETERIORATE
PRIN REZIDUURI PETROLIERE**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la metodă de refacere *in situ*, a solurilor deteriorate prin reziduuri petroliere, prin care se pregătește (arat, grăpat) solul deteriorat, în vederea obținerii unui grad de afânare care să permită contactul cu agentul depoluant; se montează un sistem clasic de irigații, după care solul astfel pregătit este spălat la intervale de 2...72 h, timp de 1...30 zile, cu doze de 2...100 l/m² de apă potabilă și /sau distilată și / sau bidistilată, care, trecută printr-o

instalație biotehnologică cunoscută, tip piramidă, cu baza pătrată, are spectre în UV la lungimi de undă de 200...210 nm, pH de 5,5...6,5 și punct de fierbere de 94,1...95,2°C, și se prelevează probe din sol pentru analiză, până la atingerea unui grad de depoluare de 80...98%.

Revendicări: 1

RO 112481 B1



Invenția de față se referă la o metodă de refacere *in situ* a solurilor deteriorate prin reziduuri petroliere.

Ea se aplică în cazurile când substanțele organice petroliere contaminează solul, inhibând dezvoltarea normală a florei microbiene oxidoreductoare a solului.

Se cunosc metode de epurare a solurilor poluate cu produse petroliere, constând în tratarea solurilor poluate cu soluții apoase de emulgatori și/sau detergenți, având ca principal dezavantaj poluarea solului cu detergenți și/sau emulgatori, care necesită o epurare ulterioară.

Tehnica decopertării stratului superficial de sol poluat și înlocuit cu sol curat necesită un volum mare de lucru și este costisitoare.

Se aplică tratarea termică a solurilor poluate la 600...700°C, folosind încălzire indirectă și /sau adăugare directă a gazelor de combustie fierbinți și/sau aer la produsele poluate degradate incinerate parțial, gazele de incinerare încălzindu-se la 1100...1200°C, pentru îndepărtarea componentelor întâmplătoare poluante, dar are dezavantajul că nu se poate aplica direct pe teren.

Se cunoaște, de asemenea, o metodă și o instalație pentru izolarea unei scurgeri de hidrocarburi prezentată în brevetul **RO. 84839/08.06.1982**. Metoda prevede îndepărtarea apei din sol; adăugarea de agenți nutritivi și gaze adecvate în apa îndepărtată din sol pentru a stimula dezvoltarea microorganismelor consumatoare de hidrocarburi; reintroducerea apei astfel tratate într-o zonă a solului contaminat situată mai sus față de fluxul de apă ce curge din zona de sol contaminat spre locul de eliminare și adăugarea de gaze în solul din zona contaminată. Instalația pentru tratarea apei din sol cuprinde mijloace pentru evacuarea întregii cantități de apă care a percolat într-o zonă de pământ în care agenții de contaminare sunt prezenți; mijloace pentru transferarea într-o zonă separată de tratare a apei evacuate; mijloace pentru tratatarea apei evacuate prin adăugare de

agenți nutritivi și gaze, în vederea sporirii numărului de microorganisme; mijloace pentru depunerea sedimentelor din apa tratată etc. Această metodă este însă laborioasă, necesită un volum mare de lucrări și reactivi costisitori.

S-a pus problema stabilirii etapelor unei metode de refacere *in situ* și folosirea unui agent depoluant, fără să fie nevoie de volum mare de lucrări și reactivi costisitori, care să permită dezvoltarea florei microbiene oxidoreductoare normală a solului.

Metoda conform invenției, care constă în pregătirea prin arat și grăpat a solului deteriorat, în vederea obținerii unui grad de afânare, și în montarea unui sistem clasic de irigații, elimină dezavantajele invențiilor cunoscute în stadiul tehnicii, prin aceea că solul astfel pregătit este spălat la intervale de 2...72 ore, timp de 1...30 zile, cu doze de 2...100 l/m² de apă potabilă și/sau bidistilată, care, trecută printr-o instalație biotehnologică cunoscută, tip piramidă, cu baza pătrată, are spectre în UV la lungimi de undă de 200...210 nm, pH de 5,5...6,5 și punct de fierbere de 94,1...95,2°C, și se prelevează probe din sol pentru analiză până la atingerea unui grad de depoluare de 80...98°.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- este ușor de realizat;
- nu necesită volum mare de lucrări și reactivi costisitori;
- permite dezvoltarea florei bacteriene oxidoreductoare normală a solului, care are capacitatea de a distruge reziduurile petroliere într-un ciclu de dezvoltare-destrucție reziduuri petroliere de 1...4 săptămâni;
- agentul depoluant nu conține adaosuri de substanțe chimice.

În continuare, se dau patru exemple, concrete de realizare a invenției care ilustrează, dar nu limitează, realizarea metodei de refacere *in situ* a solurilor deteriorate prin reziduuri petroliere, conform invenției.

Exemplul 1. Solul deteriorat prin reziduuri petroliere se pregătește prin arat

și grăpat în vederea obținerii unui grad cât mai mare de contact între solul poluat și agentul depoluant.

Solul deteriorat prin reziduuri petroliere supus refacerii *in situ*, conform

metodei prezentei invenții, are următoarele caracteristici fizico-chimice prezentate în tabelul următor:

Caracteristicile fizico-chimice ale solului deteriorat	
Umiditate	196,4 mg/g sol
Substanță uscată	803,6 mg/g sol
Substanțe minerale	750,88 mg/g sol
Substanțe volatile	52,72 mg/g sol
pH	6
Calciu	1 mg/g sol
Clor	2,49 mg/g sol
Fier	0,0000125 mg/g sol
Proteine	0,0014 mg/g sol
Azotați	0,015 mg/g sol
Azotiți	0,00025 mg/g sol
Substanțe extrase în benzen	4,7 mg/g sol
Substanțe extrase în eter de petrol	3,1 %

Pe solul poluat se montează un sistem clasic de irigații, fix sau mobil, stropirea solului poluat realizându-se uniform cu agentul depoluant în doze de 2...100 l/m², la intervale de timp de 2...72 ore, pe o perioadă de 1...30 zile.

În solul astfel tratat se dezvoltă o floră bacteriană oxido-reducătoare, care are capacitatea de a distruge reziduurile petroliere într-un ciclu de dezvoltare-destrucție reziduu petrolier de 8...20 zile.

Agentul depoluant, conform invenției, în condițiile exemplului 1, este apă trecută în incidența instalației biotehnologice de tip piramidă cu baza pătrată, fiind, posibil, o formă de structurare aromatică, ceea ce permite creșterea compatibilității cu produsele organice, implicând stabilitatea și finețea dispersiilor realizate.

Agentul depoluant, conform invenției, este caracterizat prin spectre UV la

lungimi de undă de 200...210 nm, obținute cu un spectrometru Carl Zeiss Jena, folosind cuve de cuarț cu grosime de 2 cm. Agentul depoluant are pH=5,5...6,5 și punct de fierbere de 94,1...95,2°C.

Pe toată perioada de tratament de depoluare, se prelevează probe de sol care se analizează din punct de vedere al conținutului de reziduuri petroliere, determinat prin extracții în benzen și eter de petrol, extracțiile astfel obținute analizându-se prin spectrometrie IR. Probele de agent depoluant colectate se analizează prin determinarea indicelui de refracție, durității temporare și totale, respectiv a carbonului organic total. Aceste analize au drept scop verificarea eficienței reproductibilității metodei, finalizarea depoluării și s-au efectuat conform standardelor în vigoare.

Exemplul 2. Pe o pâlnie filtrantă **G2** se cântăresc 20 g sol deteriorat, se spală cu 30 ml agent depoluant la intervale de 24 de ore timp de 6 zile. Spălarea cu agent depoluant continuă până când

analizele de sol indică un conținut de substanță organică petrolieră: extras în benzen de 0,45 mg/g sol și extras în eter de petrol de 0,31 mg/g sol.

Prin termenul "agent depoluant" în condițiile exemplului 2, se înțelege apă bidistilată trecută în incidența instalației biotehnologice tip piramidă cu baza pătrată.

Exemplul 3. Pe o pâlnie filtrantă **G2** se cântăresc 20 g sol deteriorat, cu caracteristicile din tabel se spală cu 30 ml agent depoluant, la intervale de 3 ore, timp de 3 zile. Analiza solului după 9 ore a pus în evidență o îndepărtare de 30% a conținutului de poluant, iar după 60 ore conținutul de substanță organică petrolieră extras în benzen de 0,35 mg/g sol și extras în eter de petrol de 0,27 mg/g sol.

Prin termenul "agent depoluant" în condițiile exemplului 3, se înțelege apă potabilă trecută în incidența instalației biotehnologice tip piramidă cu baza pătrată.

Exemplul 4. Într-o pâlnie filtrantă **G2** se introduc 20 g sol deteriorat, cu caracteristicile din tabel se spală cu agent

depoluant în 12 porții a 45 ml la intervale de 3 ore, de 12 ori. Analiza solului astfel tratat a arătat o îndepărtare de 98,5% a conținutului de substanțe organice petroliere.

Prin termenul "agent depoluant" în condițiile exemplului 4, se înțelege apa distilată trecută în incidența instalației biotehnologice de tip piramidă cu baza pătrată.

Revendicare

Metodă de refacere *in situ* a solurilor deteriorate prin reziduuri petroliere, care constă în pregătirea prin arat și grăpat a solului deteriorat, în vederea obținerii unui grad de afânare, și în montarea unui sistem clasic de irigații, **caracterizată prin aceea că**, solul astfel pregătit este spălat la intervale de 2...72 ore, timp de 1...30 zile, cu doze de 2...100 l/m² de apă potabilă și/sau bidistilată, care, trecută printr-o instalație biotehnologică cunoscută, tip piramidă, cu baza pătrată, are spectre în UV la lungimi de undă de 200...210 nm, pH de 5,5...6,5 și punct de fierbere de 94,1...95,2°C și se prelevează probe din sol pentru analiză, până la atingerea unui grad de depoluare de 80...98%.

Președintele comisiei de examinare: **ing. Ionescu Bucura**
 Examinator: **ing. Popescu Mădălina**

PREȚ: 11000

