



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2007 00361**

(22) Data de depozit: **31.05.2007**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.09.2011** BOPI nr. **9/2011**

(41) Data publicării cererii:
28.11.2008 BOPI nr. **11/2008**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA TEHNICĂ
"GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI,**
BD. PROF. D. MANGERON NR. 67, IAȘI, IS,
RO

(72) Inventatori:
• **MACOVEANU MATEI, STR. CIRIC NR. 6,**
BL. Z1, SC. E, ET. 1, AP. 5, IAȘI, IS, RO;

• **COJOCARU CORNELIU,**
STR. ȘTEFAN CEL MARE BL.90, SC.A,
ET.2, AP.28, VASLUI, VS, RO;
• **CREȚESCU IGOR,**
STR. TUDOR VLADIMIRESCU, BL.Q1, SC.B,
ET.2, AP.10, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 6367563 B1

(54) **DISPOZITIV DE DEPOLUARE PASIVĂ A APELOR SUBTERANE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de depoluare a apelor subterane contaminate cu produse petroliere, format dintr-un lanț (1) de prindere, un tub de susținere (2), cuplat la lanțul (1) de prindere printr-un inel (3) de susținere, un capac (4) situat la extremitatea inferioară a tubului de susținere (2), un tub colector (5) în care este dispus un material sorbtiv (8) pe bază de turbă oligotrofă, o placă perforată (6), montată la partea inferioară a tubului colector (5) și pe care este dispus un material hidrofob (7) care împiedică pătrunderea apei în interiorul tubului (5), lăsând să treacă doar produsul petrolier.

Revendicări: 5

Figuri: 2

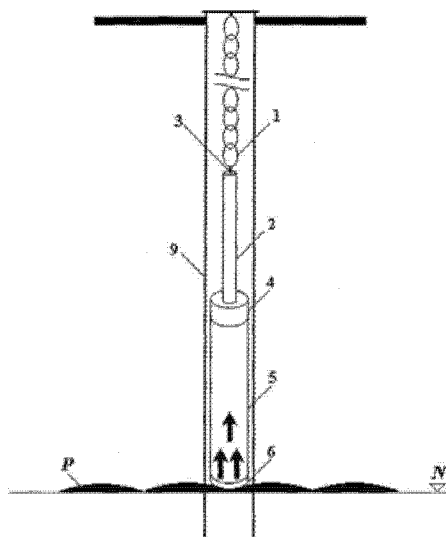


Fig. 1



Prezenta invenție se referă la un dispozitiv de depoluare pasivă a apelor subterane contaminate accidental cu produse petroliere dispuse în strat liber deasupra nivelului hidrostatic.

Există diverse dispozitive și instalații de depoluare aferente procedeelor cunoscute pentru depoluarea apelor subterane poluate cu produse petroliere. Conform acestora, depoluarea apelor se poate realiza fie după aducerea lor la suprafață, fie *in situ* (Neag Gh., *Depoluarea solurilor și apelor subterane*, Ed. Casa Cărții, Cluj-Napoca, 1997, pp.122-221; Ciuparu D., *Poluarea solului și apelor subterane*, în *Poluare și protecția mediului în petrol și petrochimie* de Ionescu C. ș.a., Ed. Briliant, 1999. pp. 380-405; Charles J. Newell, Steven D. Acree, Randall R. Ross, And Scott G. Huling, *Light Nonaqueous Phase Liquids, Ground Water Issue*, 1995, EPA/540/S-95/500).

Prima categorie de metode urmărește pomparea la suprafață a apelor subterane (pompare simplă, pompare selectivă, blocarea hidrolică), urmând ca ulterior, apele pompate să fie decontaminate la suprafață, aplicând diverse tehnici de depoluare: coalescență, stripare, adsorbție pe cărbune activ, oxidare chimică, procedee de membrană etc. Categoria procedeelor *in situ* implică depoluarea direct în mediul subteran al apelor subterane poluate cu hidrocarburi, aplicând metode fizice (sparging-venting), metode chimice (ORC) și metode biologice (biosparging-bioventing, bioslurping) de decontaminare. Dezavantajul acestor metode active de depoluare rezidă în costuri ridicate de investiție și operare, pe de o parte și, respectiv, pe de altă parte, au fost consemnate cazuri când, după lucrările de depoluare efectuate pe baza acestor procedee, au apărut noi pelicule subțiri de hidrocarburi la nivelul hidrostatic al stratului acvifer. Acest fenomen este condiționat de prezența unor arii, localizate în zona nesaturată a mediului subteran, care au rămas intangibile la metodele de depoluare aplicate. Aceste zone intercalează retenția hidrocarburilor reziduale care pot migra în timp spre pânza freatică.

Brevetul **US 6367563 B1** se referă la o metodă și un dispozitiv pentru îndepărtarea unei faze neapoase, din apa freatică. Dispozitivul constă într-o tijă cilindrică prevăzută cu o suprafață externă hidrofobă, detașabilă, pentru colectarea lichidului. Suprafața externă detașabilă care permite colectarea lichidului, este de formă conică pe o anumită porțiune și se continuă cu o porțiune cilindrică continuă.

Implementarea repetată a sistemelor active de depoluare este un dezavantaj economic cert datorită costurilor ridicate. În acest context, se impune găsirea unui procedeu și dispozitiv de depoluare pasivă a apelor subterane, care prezintă avantaje evidente față de celelalte metode mai sus menționate.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție, constă în evitarea folosirii unor materiale speciale sau a unor instalații complicate în cazul colectării *in situ* a peliculelor de produse petroliere de la suprafața apelor freatice.

Dispozitivul de depoluare *in situ* a apelor subterane contaminate cu produse petroliere, conform invenției, este format dintr-un lanț de prindere, un tub de susținere cuplat la lanțul de prindere printr-un inel de susținere, un capac situat la extremitatea inferioară a tubului de susținere, un tub colector în care este dispus un materialul sorbtiv pe bază de turbă oligotrofă, o placă perforată montată la partea inferioară a tubului colector și pe care este dispus un material hidrofob care împiedică pătrunderea apei în interiorul tubului lăsând să treacă doar produsul petrolier.

Materialul sorbtiv pe bază de turbă oligotrofă este activat termic, are porozitate de 70% și granulație mai mică de 1 mm.

Placa perforată are diametrul orificiilor cuprins între 0,5 și 1 mm.

Capacul este prevăzut cu filet interior, iar tubul colector este prevăzut la partea superioară cu un filet exterior.

Materialul hidrofof este un material textil hidrofofizat sau o membrană poroasă cu proprietăți hidrofofe.	1
Prezența invenției se caracterizează prin simplitate, ceea ce conduce la reducerea semnificativă a costurilor de investiție și, mai ales, a celor de operare (la utilizarea dispozitivului pentru depoluarea pasivă a apelor subterane).	3 5
Dispozitivul de depoluare <i>in situ</i> a apelor subterane, conform prezentei invenții, realizează colectarea peliculelor formate de produsele petroliere la suprafața apei freatice, utilizând principiul ascensiunii capilare a produselor petroliere peliculare în spațiile capilare intergranulare și intragranulare ale unui material sorbtiv poros și dispers, folosind un dispozitiv de depoluare pasivă.	7 9
Depoluarea pasivă a apelor subterane poluate accidental cu produse petroliere sub formă de strat sau pelicule presupune introducerea dispozitivului de depoluare pasivă într-un foraj sau într-un puț de monitorizare a apelor subterane și, respectiv, scoaterea acestuia la anumite intervale de timp la suprafață, unde este cântărit în vederea evaluării cantității de produs petrolier reținut și a regenerării materialului sorbentiv 8 (sorbentul). Dispozitivul de depoluare pasivă, conform invenției, se bazează pe colectarea produselor petroliere, care trec printr-un material hidrofof 7 , permselectiv, prin ascensiune capilară, datorată folosirii unui material sorbentiv 7 capilar poros.	11 13 15 17
În continuare, se prezintă un exemplu de realizare a invenției conform figurilor:	19
- fig. 1, dispozitiv pentru depoluare pasivă a apelor subterane contaminate cu produse petroliere;	21
- fig. 2, zona inferioară a dispozitivului.	
Schema dispozitivului de depoluare pasivă este prezentată în fig. 1 și include următoarele elemente: un lanț de prindere 1 de care este atașat un tub de susținere 2 printr-un inel de susținere 3 dispus la partea superioară a tubului 2 . Tubul de susținere 2 se termină la partea inferioară cu un capac 4 prevăzut cu filet interior care este înfiletat la tubul principal 5 . Tubul principal 5 este prevăzut la partea superioară cu un filet exterior. La partea inferioară a tubului 5 este montată o placă perforată 6 cu diametrul orificiilor cuprins între 0,5 și 1 mm, peste care se plasează un material hidrofof 7 (fig. 2). Materialul hidrofof 7 poate fi un material textil hidrofofizat sau o membrană poroasă cu proprietăți hidrofofe, având dublu rol: de suport al materialului sorbtiv dispers și, respectiv, de material hidrofof care împiedică pătrunderea apei în interiorul tubului 5 , lăsând să treacă doar produsul petrolier.	23 25 27 29 31
După fixarea materialului hidrofof 7 , în camera cilindrică interioară a tubului 5 , se introduce materialul sorbtiv dispers 8 , care se tasează, formând în acest mod o rețea dezvoltată de canale capilare intergranulare. După introducerea sorbentului dispers, tubul principal 5 este cuplat la tubul de susținere 2 prin înfiletare, tubul de susținere 2 fiind cuplat la rândul său la lanțul de prindere 1 prin intermediul inelului 3 . Dispozitivul de colectare conform invenției este introdus în mediul subteran printr-un puț de foraj 9 , cu ajutorul lanțului de prindere 1 , până la contactul plăcii perforate 6 cu suprafața lichidului.	33 35 37 39
În cazul în care la suprafața nivelului hidrostatic N se află pelicule sau irizații de produse petroliere P , acestea străbat materialul textil hidrofofizat și sunt colectate de către stratul de sorbent pe baza fenomenului de ascensiune capilară. În cazul în care produsul petrolier lipsește de pe suprafața apei, apa nu poate străbate materialul hidrofof, și astfel dispozitivul nu poate colecta apă, ci doar produsul petrolier, în cazul în care acesta există. La anumite intervale de timp (cuprinse între 8 și 24 h), dispozitivul de colectare este scos la suprafață, fiind analizat prin cântărire. Prin diferența de masă, se apreciază cantitatea de produs petrolier colectată. La o anumită valoare a masei totale, sorbentul considerat epuizat	41 43 45 47

RO 123339 B1

(îmbibat cu produsul petrolier colectat) în acest moment este înlocuit cu un sorbent proaspăt. Din punct de vedere al protecției mediului, invenția nu generează deșeuri secundare, deoarece sorbentul epuizat poate fi ulterior procesat prin compostare sau coincinerare.

Eficiența colectării produselor petroliere utilizând colectorul pasiv a fost evaluată în urma unor exemple de aplicare și este prezentată în tabelul 1, pentru cazul utilizării unei cantități de 1 kg de sorbent pe bază de turbă oligotrofă activată termic, și având porozitate de 70% și o granulație mai mică de 1 mm.

Tabelul 1

Capacitatea de colectare a dispozitivului pasiv de depoluare pe bază de turbă

Benzină	Motorină	CLU	Țiței
0,75 L/h	0,55 L/h	0,58 L/h	0,1-0,33 L/h

1. Dispozitiv de depoluare *in situ* a apelor subterane contaminate cu produse petroliere, **caracterizat prin aceea că** este format dintr-un lanț (1) de prindere, un tub de susținere (2) cuplat la lanțul (1) de prindere printr-un inel (3) de susținere, un capac (4) situat la extremitatea inferioară a tubului de susținere (2), un tub colector (5) în care este dispus un materialul sorbtiv (8) pe bază de turbă oligotrofă, o placă perforată (6) montată la partea inferioară a tubului colector (5) și pe care este dispus un material hidrofof (7) care împiedică pătrunderea apei în interiorul tubului (5), lăsând să treacă doar produsul petrolier. 3 5 7 9
2. Dispozitiv de depoluare *in situ* a apelor subterane, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** materialul sorbtiv (8) pe bază de turbă oligotrofă este activat termic, are porozitate de 70% și granulație mai mică de 1 mm. 11
3. Dispozitiv de depoluare *in situ* a apelor subterane, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** placa perforată (6) are diametral orificiilor cuprins între 0,5 și 1 mm. 13 15
4. Dispozitiv de depoluare *in situ* a apelor subterane, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** capacul (4) este prevăzut cu filet interior, iar tubul colector (5) este prevăzut la partea superioară cu un filet exterior. 17
5. Dispozitiv de depoluare *in situ* a apelor subterane, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** materialul hidrofof (7) este un material textil hidrofofizat sau o membrană poroasă cu proprietăți hidrofofe. 19 21

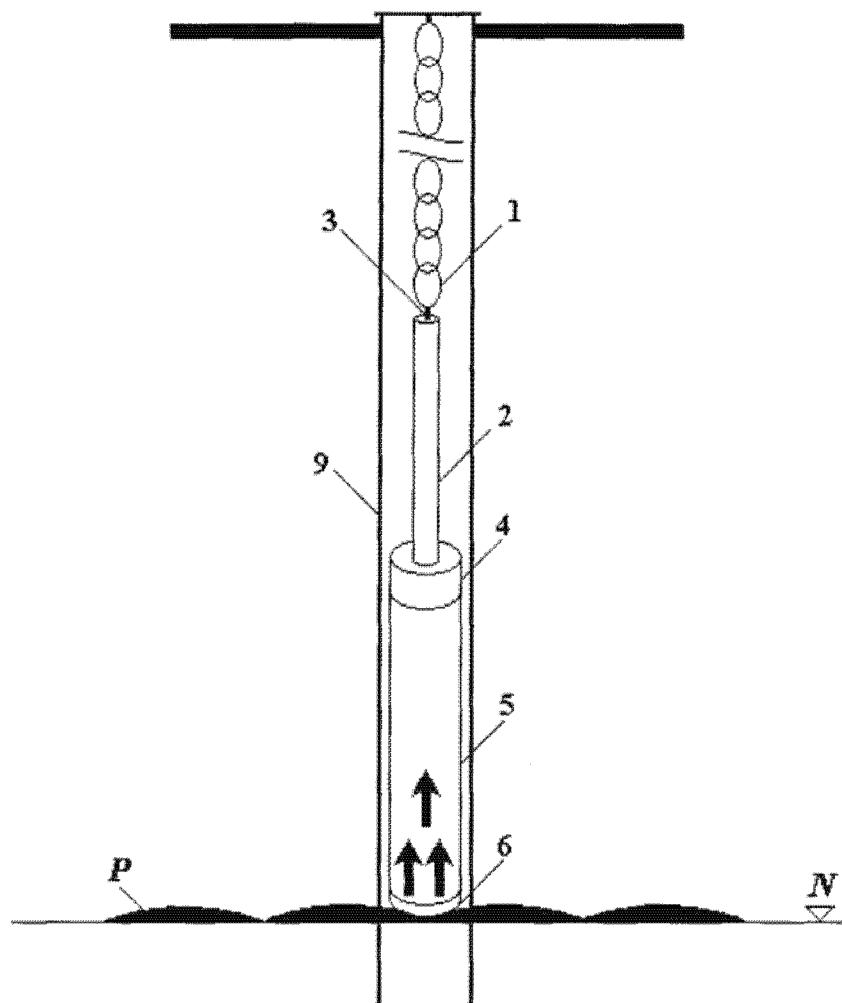


Fig. 1

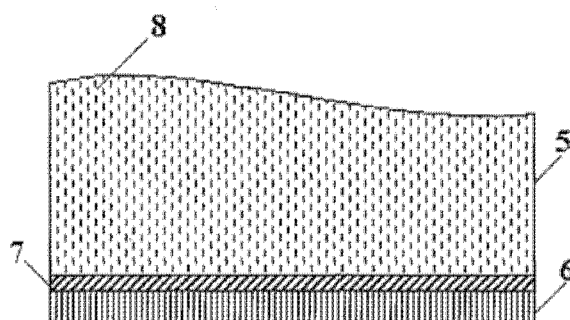


Fig. 2

