



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00483**

(22) Data de depozit: **18/07/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/05/2020** BOPI nr. **5/2020**

(41) Data publicării cererii:  
**30/01/2019** BOPI nr. **1/2019**

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL DE CHIMIE  
MACROMOLECULARĂ "PETRU PONI"**,  
ALEEA GRIGORE GHICA VODA NR. 41A,  
IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:  
• **COJOCARU CORNELIU**,  
ALEEA TUDOR NECULAI NR.25, BL.953,  
SC.C, ET.3, AP.14, IAȘI, IS, RO;

• **SAMOILĂ PETRIȘOR MUGUREL**,  
STR.DROBETA NR.3, BL.Q4, SC.B, ET.1,  
AP.6, IAȘI, IS, RO;  
• **ROTARU RĂZVAN**, STR.STEJAR NR.83,  
IAȘI, IS, RO;  
• **PASCARIU PETRONELA**,  
STR. ION CREANGĂ NR.19, BL.H1, SC.B,  
PARTER, AP.1, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 125429 A2; US 5407575 A**

(54) **SORBENT MIXT DE TIP PERNĂ ABSORBANTĂ  
PENTRU COMBATEREA POLUĂRILOR CU PRODUSE  
PETROLIERE, ȘI PROCEDEU DE OBȚINERE**



# RO 133050 B1

1 Prezenta invenție se referă la un sorbent mixt de tip pernă absorbantă, pentru comba-  
2 terea poluării apei cu produse petroliere peliculare, și la un procedeu de obținere a acestuia.

3 Actualmente, societatea modernă continuă să fie dependentă de resursele petrolifere.  
4 Din acest motiv, poluările accidentale cu produse petroliere sunt inevitabile, și sunt în mare  
5 parte cauzate de activitățile de extracție, procesare, transport și stocare ale petrolului brut  
6 (țiței) și produselor derivate. În contextul prezentei invenții, termenul de produs petrolier  
7 semnifică un poluant lichid, incluzând o gamă largă de lichide uleioase, precum: petrol brut  
8 (țiței), produse petroliere comerciale (motorină, benzină, ulei motor, CLU etc.), hidrocarburi  
9 lichide și solvenți nepolari. Scurgerile accidentale de produse petroliere conduc la poluarea  
10 dramatică a componentelor de mediu, precum apele naturale de suprafață (ape marine,  
11 fluviale, râuri, lacuri etc.), soluri și apele subterane. În acest sens, combaterea promptă și  
12 eficientă a poluărilor cu produse petroliere reprezintă o soluție tehnică prioritară ce trebuie  
13 implementată urgent în cazul unor astfel de accidente ecologice.

14 Se cunosc o serie de procedee de depoluare a apelor contaminate accidental cu pro-  
15 duse petroliere, ce pot fi aplicate individual sau combinat, în funcție de complexitatea pro-  
16 blemei. Aceste metode vizează utilizarea dispersanților, barajelor flotante anti-petrol, recupe-  
17 ratoarelor mecanice și a sorbenților. Dintre acestea, utilizarea sorbenților reprezintă cea mai  
18 fezabilă metodă din punctul de vedere al timpului de intervenție, costurilor și eficienței  
19 aferente operațiunilor de depoluare. În general, sorbenții anti-petrol sunt clasificați în trei  
20 categorii: materiale anorganice, sorbenți organici de origine naturală și materiale sintetice  
21 (polimeri). Sorbenții de origine anorganică prezintă proprietăți de flotabilitate, deseori  
22 inadecvate, precum și eficiențe reduse la colectarea produselor petroliere, fiind rar utilizați  
23 în practică. În schimb, materialele naturale și sintetice sunt aplicate în mod frecvent în prac-  
24 tica depoluării, datorită performanțelor superioare de sorbție. Totuși, dezavantajul mate-  
25 rialelor organice de origine naturală derivă din caracterul parțial hidrofil datorat prezenței  
26 grupărilor polare (de exemplu, grupări hidroxil) în componența acestora. Referitor la sorbenții  
27 sintetici, inconvenientul acestor materiale polimere constă în faptul că sunt non-biodegrada-  
28 bile, iar incinerarea necontrolată a sorbenților sintetici epuizați prezintă un pericol ce poate  
29 afecta grav calitatea aerului.

30 Potrivit stadiului actual, diverse invenții au propus soluții tehnice viabile pentru redu-  
31 cerea dezavantajelor și îmbunătățirea performanțelor sorbenților anti-petrol. Spre exemplu,  
32 documentul **EP 0075384 A1** se referă la un sorbent natural pe bază de turbă modificată  
33 chimic prin adaos de carbonat de magneziu sau calciu, și supusă unui tratament termic la  
34 150°C, în vederea creșterii capacității de sorbție. De asemenea, din categoria materialelor  
35 organice de origine naturală au mai fost brevetate sorbenți pe bază de reziduuri agricole  
36 (**US 5160629**) și cereale semi-procesate (**US 4969774**). Conform documentului  
37 **RO 125429 A2**, mușchiul de turbă și turba oligotrofă pot fi prelucrate mecanic prin mărunțire,  
38 și procesate termic la 100...110°C, în vederea eliminării umidității higroscopice, și utilizate  
39 ulterior la colectarea produselor petroliere. Totuși, trebuie menționat faptul că sorbenții pe  
40 bază de materiale naturale se prezintă deseori sub formă de sisteme polidisperse, iar aplica-  
41 rea acestora în situații reale impune dificultăți la colectarea sorbentului epuizat rămas în  
42 stare dispersată în faza finală a operațiunii de depoluare. În acest sens, prezintă interes  
43 dezvoltarea de sorbenți sub formă de perne absorbante. De exemplu, invenția **US 5407575**  
44 se referă la un sistem absorbant binar, alcătuit din două componente sintetice, și anume,  
45 spumă de polietilenă tratată chimic (reprezentând umplutura), înconjurată de un strat fibros  
46 din polipropilenă, având rol de înveliș suport. Datorită faptului că acest sistem sorbitic pe  
47 bază de polietilenă/polipropilenă este un sorbent binar complet sintetic și, respectiv, non-  
48 biodegradabil, se remarcă totuși inconvenientul depozitării unui astfel de sorbent sintetic  
49 voluminos după o epuizare completă.

# RO 133050 B1

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea unui sorbent mixt sub formă de pernă, pentru combaterea poluării cu produse petroliere a apelor de suprafață, formă care permite o mai facilă colectare a sorbentului epuizat în faza finală a operației de depoluare.

Sorbentul mixt de tip pernă absorbantă, pentru combaterea poluării cu produse petroliere peliculare, pe bază de material lignocelulozic, conform invenției, este format dintr-un material lignocelulozic activat termic de tip turbă oligotrofă sau mușchi de turbă *Sphagnum*, ca material de umplutură absorbantă, și un material polimeric de tip neșesut termocalandrat de tip fibre polipropilenice sau fibre poliesterice hidrofobizate cu polisiloxani, cu rol de înveliș și strat selectiv.

Procedeul de obținere a sorbentului mixt conform invenției, implică trei etape consecutive:

(i) activarea termică a materialului de umplutură cu o granulație de 0,2...2,0 mm, la o temperatură de 200...235°C, timp de 4...6 h cu acces limitat de aer;

(ii) hidrofobizarea neșesutului polimeric cu grosimi de 0,3...0,5 mm și masa pe unitate de suprafață de 70...120 g/m<sup>2</sup>, prin imersare directă în baia de hidrofobizare cu conținut de 4...6% polisiloxan în solvent nepolar, în prezență de octoat de zinc, urmat de un tratament termic la temperatura de 100...150°C;

(iii) asamblarea sorbentului mixt prin introducerea materialului de umplutură într-o cantitate de 0,10...0,15 g/cm<sup>3</sup>, respectiv, 0,04...0,07 g/cm<sup>2</sup> de suprafață de neșesut, într-un ansamblu rectangular, format prin suprapunerea a două straturi de neșesut.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

(1) stabilirea condițiilor optime și complete de activare termică a turbei, ce conduc la sporirea capacității de sorbție și colectare eficientă a produselor petroliere [comparativ cu condițiile de uscare avansată a turbei propuse anterior în documentul **RO 125429 A2**];

(2) avantajul unei manipulări facile a sorbentului mixt (natural-sintetic) de tip pernă, comparativ cu un sorbent 100% natural în stare granulometrică [de exemplu, comparativ cu sorbentul natural (turbă) în stare granulometrică (amestec polidispers) propus anterior în documentul **RO 125429 A2**];

(3) avantajul ecologic aferent sorbentului mixt (natural-sintetic), caracterizat prin aceea că partea (componenta) naturală poate fi supusă proceselor de biodegradare (după epuizare), iar componenta sintetică (înveliș protector) poate fi reciclată după operațiuni de recondiționare (centrifugare, spălare etc.) [astfel, un sorbent mixt (natural-sintetic) este mai prietenos cu mediul, comparativ cu un sorbent-bicomponent 100% sintetic, prezentat în documentul **US 5407575 A**; în plus, acesta din urmă implică și poluările inerente asociate cu procesele de fabricație a polimerilor sintetici (cum ar fi spumele polietilenice și cele uretanice)].

În continuare se prezintă pe larg invenția și fig. 1 și 2, ce reprezintă:

- fig. 1, forma sorbentului, vedere de sus;

- fig. 2, vedere în secțiune a sorbentului mixt.

Prezenta invenție înlătură parțial sau total unele dintre dezavantajele menționate în stadiul tehnic prin faptul că propune un sorbent mixt, alcătuit dintr-un material lignocelulozic de origine naturală, și un material sintetic. Potrivit standardului ASTM F726-12, sorbentul mixt elaborat reprezintă un sorbent de tip-III, mai exact, o pernă absorbantă alcătuită dintr-un material lignocelulozic polidispers (umplutură), plasat într-un material sintetic permeabil pentru lichidele petroliere. Conform fig. 1 (vedere de sus), sorbentul mixt **1** prezintă o formă geometrică plană (rectangulară), obținută prin sudarea (consolidarea termică) a două straturi de neșesut polimeric termocalandrat **3**. Zona termoconsolidată **4** între cele două straturi de

# RO 133050 B1

1 neșesut este mult mai mică decât suprafața de contact a sorbentului (suprafața hașurată în  
fig. 1). Vederea în secțiune a sorbentului mixt este redată în fig. 2, indicând intercalarea  
3 materialului lignocelulozic **2** (umplutură absorbantă) între cele două straturi de neșesut  
polimeric **3** consolidate termic în zona **4**.

5 De menționat că materialul lignocelulozic propus în cadrul prezentului brevet se  
referă preferențial la turba oligotrofă și la mușchiul de turbă de tip *Sphagnum*.

7 Procedeu de obținere a sorbentului mixt implică trei etape principale detaliate în cele  
ce urmează, prezentând și etapele intermediare constituente (subetape).

## 9 **Etapa I**

11 Procesarea și activarea termică a materialului lignocelulozic, prin realizarea  
secvențială a etapelor intermediare: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5 și I.6.

13 I.1. Proba de material lignocelulozic (pe bază de turbă sau mușchi de turbă  
*Sphagnum*), recoltată din turbării oligotrofe, este inițial uscată în etuvă la temperatura de  
105°C timp de 3...4 h, în vederea eliminării umidității de îmbibație.

15 I.2. Ulterior, proba de material lignocelulozic uscată este supusă unor operațiuni de  
dezagregare/mărunțire, pentru obținerea unui sistem granular polidispers.

17 I.3. Granulele polidisperse de turbă sau mușchi de turbă sunt supuse unui procedeu  
de sitare în vederea colectării fracțiunii granulometrice cuprinsă în domeniul de valori  
19 0,2...2,0 mm.

21 I.4. Frația granulometrică (0,2...2,0 mm) de material lignocelulozic este supusă unei  
operațiuni de umectare controlată cu apă în raport gravimetric de 1:1, pentru prevenirea  
combustiei materialului în etapa de activare termică.

23 I.5. Materialul lignocelulozic umectat este introdus într-un vas de porțelan prevăzut  
cu un capac perforat, din aluminiu. Acesta din urmă conține orificii cu diametrul de 0,5 mm  
25 distribuite uniform, cu o densitate de 1 orificiu pe fiecare 2 cm<sup>2</sup>. Perna de aer formată între  
partea superioară a patului de material granular și capac trebuie să fie mai mică de 1 cm.  
27 Acești parametri asigură activarea termică a materialului în condiții de acces limitat de aer.

29 I.6. Activarea termică a materialului este realizată prin introducerea vasului de  
porțelan, acoperit cu capacul perforat și conținând materialul lignocelulozic umectat, într-o  
etuvă cu convecție naturală de aer. Activarea termică în etuvă se realizează în domeniul de  
31 temperatură cuprins în intervalul 200...235°C timp de 4...6 h, astfel încât masa reziduală a  
materialului pirolizat să alcătuiască minimum 55% din masa inițială a materialului supus  
33 procesării termice. Acest procedeu conduce la îmbunătățirea proprietăților hidrofobe și sor-  
bitice ale materialului lignocelulozic, datorită degradării termice a compușilor sau grupărilor  
35 polare cu conținut de oxigen. La finele procesului, materialul rezultat este stocat pentru etapa  
III. În acest sens, materialul lignocelulozic activat termic este plasat în pungi din folie de poli-  
37 etilenă, pentru a evita contactul materialului cu umiditatea atmosferică.

## 39 **Etapa II**

41 Hidrofobizarea avansată a neșesutului polimeric termocalandrat prin depunere de  
polisiloxan include etapele intermediare: II.1, II.2 și II.3.

43 II.1. Prepararea soluției de hidrofobizare: componentul principal pentru hidrofobizarea  
neșesutelor termocalandrate se referă la polimeri polisiloxanici de tip  $\alpha, \omega$ -trimetilsiloxi-poli-  
metilhidrosiloxan  $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}[\text{HCH}_3\text{SiO}]_n\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ , sau copolimeri de tip  $\alpha, \omega$ -trimetilsiloxi-poli-  
metilhidrodimetilsiloxan  $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}[\text{HCH}_3\text{SiO}]_n[(\text{CH}_3)_2\text{SiO}]_m\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ , caracterizați prin mase  
45 moleculare cuprinse în intervalul 1000...10000 g/mol, densitate de  $0,935 \pm 0,035 \text{ g/cm}^3$  și  
conținut de hidrogen activ cuprins în domeniul de valori 0,15...1,30%. Al doilea component  
47 îl reprezintă catalizatorul de reticulare pe bază de octoat de zinc, caracterizat prin conținutul  
masic de zinc de 16...22%. Ambele componente, copolimerul polisiloxanic și catalizatorul,

# RO 133050 B1

se dizolvă într-un solvent nepolar, respectând raportul masic de 4:1 (4 părți polisiloxan:1 parte catalizator), concentrația polisiloxanului în soluție fiind de 4...6%. Solvenții nepolari ce pot fi utilizați sunt: toluenul, xilenul sau eterul de petrol. Soluția organică pe bază de solvent, polisiloxan și catalizator (octoat de zinc) este introdusă într-un vas de sticlă cu capac din sticlă - acest sistem reprezintă baia de hidrofobizare. 1  
3  
5

II.2 Materialele sintetice supuse hidrofobizării avansate se referă la neșesute polimere termocalandrate cu grosime de 0,3...0,5 mm și masă pe unitate de suprafață de 70...120 g/m<sup>2</sup>, alcătuite din fibre polimere termoadezive, caracterizate prin diametrul fibrelor de 20...60 μm, lungimea fibrelor de 60...120 mm și o densitate de lungime de ordinul 4...15 den. Astfel, neșesutele polimere termocalandrate reprezintă straturi polimere fibroase-poroase cu dimensiunea spațiilor dintre fibre (pori) de ordin micrometric (1...100 μm). Aceste spații (pori) dintre fibrele polimere au rolul de canale capilare ce permit penetrarea lichidelor. În vederea obținerii unui strat polimeric fibros selectiv, care să permită pătrunderea doar a lichidelor uleioase (produse petroliere) și, totodată, să împiedice pătrunderea apei, se impune hidrofobizarea neșesutului polimeric. În acest sens, neșesutul polimeric este imersat în baia de hidrofobizare timp de 2 h. Apoi neșesutul saturat cu lichid este înlăturat din soluția de hidrofobizare în poziție verticală, lăsând ca excesul de lichid să se scurgă timp de 30 s. 7  
9  
11  
13  
15  
17

II.3. Neșesutul polimeric îmbibat cu lichid de hidrofobizare este plasat ulterior pe un suport de sticlă, și introdus într-o etuvă (prevăzută cu convecție forțată de aer) la temperatura de 100...150°C, menținută timp de 1 h. În aceste condiții termice au loc următoarele procese: 19  
21

a) evaporarea solventului organic;

b) oxidarea grupărilor Si-H prezente în structura polisiloxanului, cu formarea legăturilor reactive Si-OH; 23

c) participarea grupărilor active Si-OH (în prezența catalizatorului de octoat de zinc) în reacții de condensare-reticulare între lanțurile polimerice de polisiloxan și eventual între polisiloxan și suport (fibră); 25  
27

d) fixarea copolimerului polisiloxanic pe fibra polimerică, prin interacțiuni dipol-dipol. În final, neșesutul polimeric modificat prin depunere de polisiloxan este preluat din etuvă, lăsat să se răcească la temperatura camerei, și stocat în pungi de polietilenă pentru etapa următoare. Produsul obținut reprezintă un neșesut polimeric hidrofobizat cu proprietăți selective, și anume: permite pătrunderea produselor petroliere în structura fibroasă a neșesutului și, totodată, nu permite pătrunderea apei. 29  
31  
33

## Etapa III

Asamblarea sorbentului mixt sub formă de pernă absorbantă include etapele intermediare: III.1, III.2 și III.3. 35

III.1. Pregătirea plicului pentru perna absorbantă se realizează prin suprapunerea a două straturi rectangulare de neșesut termocalandrat hidrofobizat, și consolidarea a trei margini (din patru) printr-un proces termic denumit termoconsolidare. Lățimea zonei consolidate termic este recomandată a fi în intervalul de valori 0,5...1,0 cm. Temperaturile de consolidare variază în funcție de tipul fibrelor termoadezive din straturile fibroase, fiind în general localizate în regiunea punctului de topire al polimerului din care este alcătuită fibra (spre exemplu, 140...170°C la fibre polipropilenice, și 230...260°C la fibrele poliesterice). Cea de-a patra margine nu este consolidată în această etapă intermediară, și reprezintă gura de alimentare a plicului. 37  
39  
41  
43  
45

III.2. Materialul lignocelulozic activat termic (obținut la finele etapei I) este încărcat în plicul sorbentului prin gura de alimentare până la atingerea unei densități de împachetare de 0,10...0,15 g/cm<sup>3</sup> sau 0,04...0,07 g (material lignocelulozic) raportat la 1 cm<sup>2</sup> din suprafața de material textil neșesut. 47  
49

1 III.3. După umplerea plicului de neșesut cu material lignocelulozic, cea de-a patra  
3 margine a plicului (gura de alimentare) este supusă în final procesului de termoconsolidare,  
5 rezultând sorbentul mixt consolidat sub formă de pernă absorbantă.

7 Sorbentul obținut conform invenției reprezintă un material complex cu proprietăți  
9 hidrofoabe accentuate, destinat colectării lichidelor uleioase poluante (produse petroliere) de  
11 pe suprafața apelor. Sorbentul mixt plutește timp îndelungat pe suprafața apei, fără a o  
13 colecta, și absoarbe în mod selectiv produsele petroliere, împiedicând pătrunderea apei în  
15 matricea solidă-poroasă a acestuia. Captarea și colectarea lichidelor uleioase de către  
17 sorbentul mixt se bazează în mare parte pe fenomene de capilaritate (absorbție), dar și pe  
19 fenomene de adeziune la suprafața solidă (adsorbție). Sorbentul mixt epuizat (încărcat cu  
21 produs petrolier) este ulterior supus centrifugării în vederea recuperării produselor petroliere  
23 captate. Condițiile optime de centrifugare se referă la aplicarea unor turații de  
25 1000...2000 rpm timp de 2 min. În aceste condiții, recuperarea produselor petroliere prin cen-  
27 trifugare poate fi realizată cu o eficiență de 65...85%. Ulterior, materialul lignocelulozic cu  
29 conținut rezidual de produs petrolier (rămas după centrifugare) este înlăturat din perna  
31 absorbantă, și poate fi supus unei operațiuni de compostare/biodegradare pe situri specia-  
33 lizate. Plicul epuizat (neșesut) după centrifugare conține o fracție reziduală minoră de produs  
35 petrolier. Din acest motiv și datorită faptului că neșesutul termocalandrat prezintă un volum  
37 mic de material solid, acesta poate fi incinerat sau depozitat în mod controlat. O altă alter-  
39 nativă poate fi reutilizarea neșesutului epuizat rezultat după etapa de centrifugare, aplicând  
41 o etapă adițională de spălare a neșesutului cu solvenți nepolari.

43 În cele ce urmează se prezintă două exemple de aplicație a sorbentului mixt de tip  
45 pernă absorbantă, pentru colectarea unor produse petroliere sub formă de strat uleios.  
47 Capacitățile maxime de sorbție au fost determinate conform standardului ASTM F726-12.

## Exemplul 1

49 În cadrul exemplului 1, s-a obținut un sorbent mixt pe bază de turbă oligotrofă activată  
51 termic la temperatura de 220°C, timp de 4 h, și un material neșesut din fibră polipropilenică,  
53 hidrofobizat prin depunere de polimer polisiloxanic de tip  $\alpha,\omega$ -trimetilsiloxi-polimetilhidro-  
55 siloxan cu masa moleculară de 2500 g/mol și conținut de hidrogen activ de 0,30%. Sorbentul  
57 mixt a fost testat pentru colectarea a două produse petroliere comerciale și a unei hidro-  
59 carburi reprezentative - dodecan (hidrocarbură saturată pură în stare lichidă). Produsele  
61 petroliere lichide testate prezintă următoarele caracteristici în termeni de densitate ( $d$ , g/cm<sup>3</sup>)  
63 și viscozitate ( $\nu$ , cP): motorină ( $d = 0,847$  g/cm<sup>3</sup>;  $\nu = 3,54$  cP), ulei motor 15W40  
65 ( $d = 0,879$  g/cm<sup>3</sup>,  $\nu = 278$  cP) și dodecan ( $d = 0,750$  g/cm<sup>3</sup>;  $\nu = 1,37$  cP). Performanțele sor-  
67 bentului mixt referitoare la colectarea produselor petroliere sunt centralizate în tabelul 1  
69 (conform exemplului 1).

Tabelul 1

71 *Capacitățile de sorbție ale sorbentului mixt obținut pe bază de turbă*  
73 *activată termic și neșesut polipropilenic hidrofobizat*

75 Produs petrolier testat	75 Motorină	75 Ulei motor 15W40	75 Dodecan
77 Capacitate de sorbție (g/g)	77 5,45 ± 0,32	77 6,80 ± 0,47	77 4,90 ± 0,25

79 Epruvetele de material absorbant epuizat rezultate din testul aplicativ au fost supuse  
81 centrifugării la 2000 rpm timp de 2 min, în vederea recuperării produselor petroliere captate.  
83 Eficiența de recuperare a produselor lichide prin centrifugare a fost de 76,6 ± 3,2%, conform  
85 exemplului 1.

# RO 133050 B1

## Exemplul 2

Potrivit exemplului 2, s-a asamblat un sorbent mixt pe bază de mușchi de turbă *Sphagnum* activat termic la 220°C timp de 4 h, și un material neșesut din fibră poliestică, hidrofobizat prin depunere de copolimer polisiloxanic de tip  $\alpha,\omega$ -trimetilsiloxi-polimetilhidrodimetilsiloxan cu masa moleculară de 1000 g/mol și conținut de hidrogen activ de 0,2%. Performanțele sorbentului mixt (conform exemplului 2) au fost evaluate pentru colectarea produselor petroliere: motorină, ulei motor 15W40 și dodecan, fiind prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

*Capacitățile de sorbție ale sorbentului mixt obținut pe bază de mușchi de turbă Sphagnum activat termic și neșesut poliestic hidrofobizat*

Produs petrolier testat	Motorină	Ulei motor 15W40	Dodecan
Capacitate de sorbție (g/g)	12,27 ± 0,20	15,07 ± 0,85	9,35 ± 0,26

Probele de sorbent epuizat rezultate din exemplul 2 au fost supuse centrifugării (2000 rpm, timp de 2 min). În acest caz, eficiența de recuperare a produselor lichide prin centrifugare a fost de 79,4 ± 5,8%.

Rezultatele testelor aplicative (exemplele 1 și 2) au pus în evidență faptul că mușchiul de turbă (*Sphagnum*) prezintă performanțe superioare comparativ cu turba oligotrofă, în ceea ce privește sorbția produselor petroliere și recuperarea acestora prin centrifugare.

# RO 133050 B1

## Revendicări

1

3

1. Sorbent mixt, de tip pernă absorbantă (1), pentru combaterea poluării cu produse petroliere peliculare pe bază de material lignocelulozic, **caracterizat prin aceea că** este format dintr-un material lignocelulozic activat termic (2), de tip turbă oligotrofă sau mușchi de turbă *Sphagnum* ca material de umplură absorbantă, și un material polimeric de tip neșesut termocalandrat (3), de tip fibre polipropilenice sau fibre poliesterice hidrofobizate cu polisiloxani, cu rol de înveliș și strat selectiv.

9

2. Procedeu de obținere a sorbentului mixt definit în revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** implică trei etape consecutive: (i) activarea termică a materialului de umplură cu o granulație de 0,2...2,0 mm, la o temperatură de 200...235°C, timp de 4...6 h, cu acces limitat de aer; (ii) hidrofobizarea neșesutului polimeric cu grosimi de 0,3...0,5 mm și masa pe unitate de suprafață de 70...120 g/m<sup>2</sup>, prin imersare directă în baia de hidrofobizare cu conținut de 4...6% polisiloxan în solvent nepolar, în prezență de octoat de zinc, urmată de un tratament termic la temperatura de 100...150°C; (iii) asamblarea sorbentului mixt prin introducerea materialului de umplură într-o cantitate de 0,10...0,15 g/cm<sup>3</sup>, respectiv, 0,04...0,07 g/cm<sup>2</sup> de suprafață de neșesut, într-un ansamblu rectangular format prin suprapunerea a două straturi de neșesut.

11

13

15

17



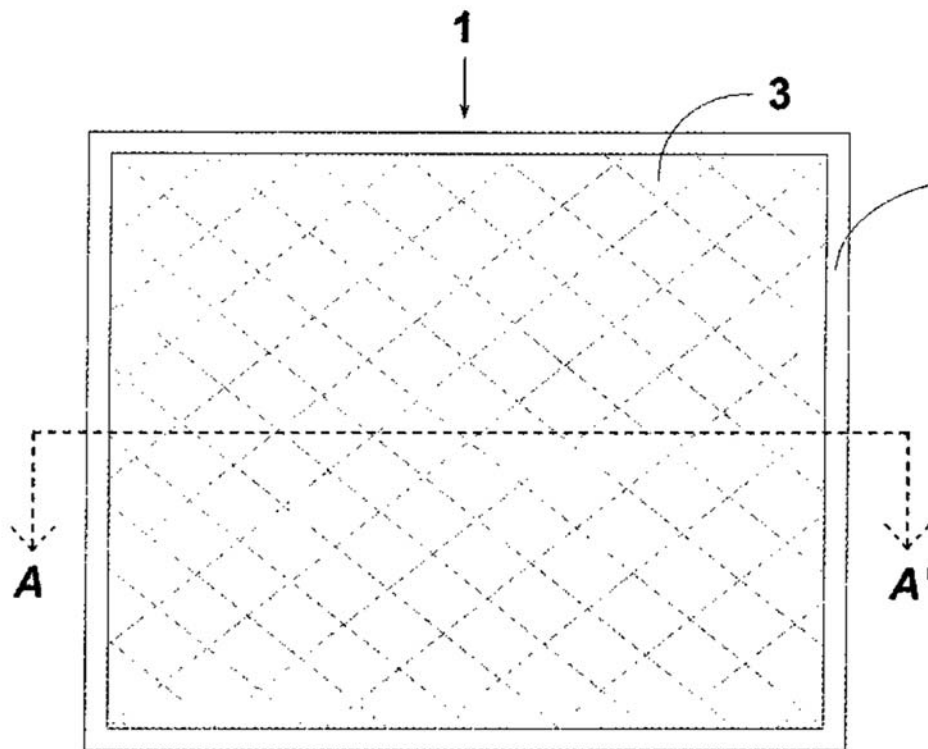


Fig. 1

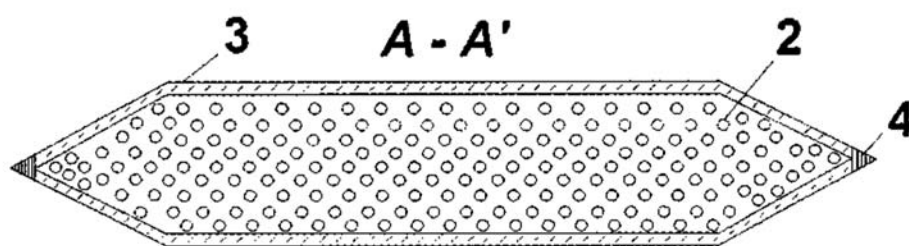


Fig. 2

