



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00354**

(22) Data de depozit: **05.05.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.12.2013** BOPI nr. **12/2013**

(41) Data publicării cererii:
30.06.2010 BOPI nr. **6/2010**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "LUCIAN BLAGA"**
DIN SIBIU, BD.VICTORIEI NR.10, SIBIU,
SB, RO

(72) Inventatori:
• **NEDERIȚĂ VICTOR,**
STR.RECONSTRUCȚIEI NR.35, SIBIU, SB,
RO;

• **OPREAN CONSTANTIN, STR.FLORILOR**
NR.16, SIBIU, SB, RO;
• **OPREAN LETIȚIA, STR.FLORILOR NR.16,**
SIBIU, SB, RO;
• **CIUDIN RODICA, BD.MIHAI VITEAZU**
NR.21, AP.41, SIBIU, SB, RO;
• **ȚIȚU MIHAIL, STR.LUPTEI NR.13, BL.C,**
SC.A, AP.2, SIBIU, SB, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
WO 97/18030 A1; US 2004/0108272 A1

(54) **METODĂ ȘI APARAT DE REABILITARE A PROPRIETĂȚILOR
TERAPEUTICE ALE APEI DIN STRATUL DE BALNEAȚIE ÎN
LACURILE SĂRATE CU CONCENTRAȚIE STRATIFICĂTĂ**



RO 125497 B1

1 Invenția se referă la o metodă și la un aparat de reabilitare a proprietăților terapeutice
ale apei din stratul de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată.

3 Se cunoaște un aparat de desalinizare cu ajutorul presiunii hidrostatice, conform
documentului **WO 9718030 A1**, care este format într-o galerie de mină verticală și care folo-
5 sește osmoza inversă cu membrane. Presiunea hidrostatică forțează apa sărată din prima
membrană din apropiere de suprafața pământului, în timp ce a doua membrană este folosită
7 pentru apa potabilă, iar produsul final, conținând suficientă apă pură, este folosit în
agricultură. Aparatul utilizează presiunea hidrostatică drept presiune operațională, pentru
9 efectuarea osmozei inverse și obținerea apei potabile.

11 Se cunoaște o metodă de desalinizare a apei de ocean prin osmoză inversă, pentru
obținerea apei potabile, conform documentului **US 2004/0108272 A1**, care utilizează pre-
13 siunea apei de mare și forța de gravitație, pentru returnarea saramurii în ocean. În acest
scop, se utilizează metoda "puț de mină", iar apa desalinizată este adusă la suprafață cu
pompe electrice și o mulțime de supape.

15 Invenția se referă în general la lacurile sărate formate pe locația superioară a minelor
de sare abandonate, prin inundarea galeriilor cu ape subterane și formarea la suprafață a
17 unui bazin exterior (lac), alimentat de ape din pânza freatică și din precipitațiile atmosferice.
În particular, invenția se referă la lacurile sărate cu apă stratificată, utilizate în circuitul
19 balneoclimateric, cu scop de tratament terapeutic, prin balneatia naturală.

21 În acest tip de lacuri, are loc stratificarea pe verticală a apei, cu mărirea concentrației
de sare de la suprafață spre adâncime, datorită absenței curenților verticali. Concentrația de
23 sare se stabilizează și devine constantă (soluție saturată) la adâncimea ce corespunde
depozitului subteran al minei. Din acest motiv, stratul de apă cu grosimea de 1...4 m de la
suprafața lacului sărat, de regulă are o concentrație minimă de săruri dizolvate, în com-
25 parație cu straturile inferioare. Aceste tipuri de lacuri sunt incluse în sistemul natural-ecologic
de recuperare a sănătății oamenilor. Procedurile terapeutice se efectuează inclusiv prin
27 balneatie deschisă în lacuri. Pentru lacurile cu aceste destinații, stratul de apă de suprafață
reprezintă stratul de balneatie (1-2 m), care oferă efectele terapeutice bolnavilor. Calitatea
29 terapeutică a apei depinde de concentrația de săruri dizolvate în aceasta. Pe de altă parte,
o concentrație scăzută de săruri în stratul de balneatie condiționează formarea unui mediu
31 favorabil dezvoltării microflorei bacteriene, inclusiv, a celei patogene. Scăderea concentrației
de sare a apei din zona de balneatie duce la diminuarea calităților terapeutice ale apei.
33 Aceasta are loc și datorită faptului că apa dulce (nesărată) este un mediu benefic pentru
dezvoltarea unui spectru larg de bacterii, inclusiv, patogene, care prezintă un pericol real
35 pentru persoanele ce practică tratamentul prin balneatie. Acestea pot proveni atât din mediul
înconjurător (precipitații atmosferice, ape pluviale, ape din pânza freatică), cât și de la
37 oamenii care fac balneatie.

39 Din aceste motive, apare necesitatea reabilitării calității terapeutice a apei din zona
de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată. Asigurarea calității balneocurative
și terapeutice a apei din straturile de balneatie în lacurile sărate cu apă stratificată este o
41 problemă actuală importantă.

Acest lucru poate fi efectuat prin două metode separate sau cumulate:

- 43 - limitarea influenței factorilor naturali externi;
- mărirea concentrației de sare a apei din stratul de balneatie.

45 Metoda 1 poate avea doar efect benefic parțial, deoarece izolarea completă a lacului
ar duce la diminuarea efectului pozitiv terapeutic pe care îl au factorii naturali nepoluânți,
47 fiindcă se cunoaște că efectul terapeutic maxim se obține prin balneatie în cadrul natural
deschis. O altă problemă pe care nu o rezolvă aplicarea separată a metodei 1 este efectul

RO 125497 B1

inevitabil de poluare microbiologică a stratului de balneatie de către bolnavii ce fac cure de balneatie. Acestea pot fi surse de transmitere a unui sortiment mare de boli patogene în apa de balneatie. Singura metodă ieftină și eficientă, care se impune în această situație, este mărirea concentrației de sare a apei din stratul de balneatie. Metodele de înlocuire a apei de suprafață ce se impun, trebuie să fie în primul rând ecologice, eficiente, fără consum de energie poluantă și fără impact negativ asupra lacului (păstrarea stării naturale de stratificare a apei lacului).	1 3 5 7
Dispozitivele destinate pentru realizarea metodei trebuie să prezinte o serie de proprietăți speciale, pentru asigurarea bunei funcționări în asemenea condiții:	9
- având în vedere mediul puternic salin cu un grad de agresivitate chimică ridicat, materialele utilizate în confecționarea aparatului trebuie să aibă o rezistență mare la coroziune și la depunerea sărurilor pe suprafața pieselor componente;	11
- sursa de alimentare a dispozitivului de vehiculare a apei trebuie să fie autonomă, sigură, nepoluantă și cât mai naturală.	13
Metoda și aparatul de reabilitare a proprietăților terapeutice ale apei din stratul de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată, conform invenției, vizează un obiectiv inedit, conform domeniului de aplicație și reprezintă o metodă absolut nouă, care elimină dezavantajele prototipurilor descrise mai sus. Studiul documentar în domeniu, efectuat de autorii invenției, nu a identificat obiective similare brevetate în țară sau în străinătate și ca urmare nici metode similare.	15 17 19
Invenția vizează aplicarea unei metode noi, ecologice și eficiente, de îmbunătățire a calității terapeutice și balneocurative a apei din stratul de balneatie în lacurile naturale sărate cu apă stratificată, prin mărirea concentrației de săruri dizolvate în stratul de balneatie, prin amestecare cu apă de concentrație ridicată, adusă din straturile de adâncime.	21 23
Metoda funcționează pe baza a două principii:	25
- principiul vaselor comunicante;	
- principiul osmozei directe.	27
În lipsa circulației verticale, naturale, a apei, în acest tip de lacuri, această invenție propune o metodă de reabilitare a proprietăților terapeutice ale apei din zona de balneatie, prin mărirea concentrației de sare a apei din stratul de balneatie. Mărirea concentrației de sare se efectuează prin amestecare forțată, laminară, a apei dulci de la suprafață (nivelul A) cu apa sărată de la adâncime și transportarea amestecului reabilitat în stratul de suprafață, fără folosirea unor surse artificiale de energie. Metoda constă în aducerea în flux continuu a apei de la orice adâncime prin efectul forței hidrostatice până la nivelul de echilibru al lacului (nivelul C), introducerea apei poluate din zona de balneatie sub nivelul C prin cădere gravitațională, amestecarea și transportul amestecului reabilitat în zona de balneatie (nivelul A) prin metoda osmozei directe și a principiului vaselor comunicante.	29 31 33 35 37
Amestecarea apei se face în regim laminar, fără a provoca dezechilibrul natural al lacului. Metoda se realizează pe baza utilizării exclusive a fenomenelor naturale, fără implicarea unor surse artificiale de energie. Metoda este ecologică, eficientă și nu afectează echilibrul natural al lacurilor.	39 41
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în reabilitarea proprietăților terapeutice ale apei din stratul de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată.	43
Metoda de reabilitare a proprietăților terapeutice ale apei din stratul de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată și înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că aceasta cuprinde introducerea gravitațională în flux continuu a apei poluate de suprafață din stratul de balneatie în substratul de saramură la orice adâncime, decontaminarea și amestecarea apei	45 47

RO 125497 B1

1 poluate prin osmoză directă cu saramura din bazinul subteran în camera de amestec
imersată, transportarea și difuzarea apei reabilitate în stratul de suprafață al zonei de
3 balneatie.

Aparatul de reabilitare a proprietăților terapeutice ale apei din stratul de balneatie în
5 lacurile sărate cu concentrație stratificată, conform invenției, rezolvă problema tehnică
menționată și înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că acesta cuprinde niște
7 de vase comunicante tubulare în formă de U, orientate vertical, imersate parțial sau total,
care, în partea inferioară, în zona de îmbinare a vaselor, este dotat cu o cameră de ameste-
9 care, care comunică cu bazinul subteran de saramură printr-o conductă, camera de ames-
tecere fiind compartimentată în două sau mai multe spații separate de membrane
11 semipermeabile sau cu permeabilitate selectivă, aparatul fiind poziționat în lac prin interme-
diul unei ancore sau/și al unor balize.

13 Metoda și aparatul de reabilitare a proprietăților terapeutice ale apei din stratul de bal-
neatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată, conform invenției, prezintă următoarele
15 avantaje:

- introducerea apei de suprafață din stratul de balneatie în flux continuu în substratul
17 de saramură la orice adâncime și reabilitarea calităților terapeutice ale acesteia prin osmoză
directă cu saramura din subteran;

19 - avantajele osmozei directe față de osmoza inversă;

- utilizarea presiunii coloanei de apă de suprafață ca forță motrică pentru procesele
21 de reabilitare, transportare și difuzare în stratul de suprafață a zonei de balneatie a apei
reabilitate prin folosirea unui sistem de vase comunicante;

23 - funcționare în regim natural automat, în funcție de diferența de concentrație de sare
în apa de suprafață a zonei de balneatie și saramura din bazinul subteran;

25 - durata de funcționare este limitată doar de epuizarea bazinului subteran de
saramură, iar funcționarea continuă, de colmatarea membranelor semipermeabile și necesi-
27 tatea înlocuirii lor. Având în vedere că balneatia naturală este o procedură de sezon,
membranele semipermeabile existente astăzi pe piață asigură funcționarea pe durata
29 întregului sezon a membranelor, fără a fi necesară înlocuirea lor;

- cu excepția factorilor menționați mai sus, aparatul odată pornit nu poate fi oprit,
31 decât dacă este evacuat din lac;

- metodă ecologică, fără utilizarea unor surse energetice artificiale;

33 - ca efect colateral, menționăm realizarea decontaminării apei de suprafață conco-
mitent cu amestecarea cu saramură, în funcție de porozitatea membranei osmotice folosite.

35 Se dau, în continuare, două exemple de realizare a invenției, în legătură și cu
fig. 1...4, care reprezintă:

37 - fig. 1, schema generală a aparatului staționar de reabilitare a proprietăților
terapeutice ale apei din stratul de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată;

39 - fig. 2, vedere de sus a aparatului de reabilitare a proprietăților terapeutice ale apei
din stratul de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată;

41 - fig. 3, secțiune frontală a aparatului mobil de reabilitare a proprietăților terapeutice
ale apei din stratul de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată cu tuburi
43 concentrice și derivă liberă;

- fig. 4, vedere de sus a aparatului mobil de reabilitare a proprietăților terapeutice ale
45 apei din stratul de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată cu tuburi
concentrice și derivă liberă.

47 Metoda conform invenției constă în transportul gravitațional, laminar, al apei de
suprafață, până la adâncimea prestabilită a lacului, amestecarea prin osmoză directă a apei
49 (concomitent are loc și o dezinfecție bacteriană) de suprafață cu apa de concentrație mare

RO 125497 B1

de săruri și transportarea ascendentă a soluției de apă sărată în stratul de balneajie, datorită presiunii osmotice și a principiului vaselor comunicante. Aparatul de realizare a metodei reprezintă un sistem de vase comunicante tubulare, orientate vertical, care, în partea inferioară, în zona de îmbinare a vaselor, este dotat cu o cameră de amestecare, imersată sub nivelul apei de concentrație mare (nivelul C), compartimentată în două sau mai multe spații separate de membrane semipermeabile sau cu permeabilitate selectivă. Aparatul este realizat sub formă de tuburi comunicante concentrice sau tuburi comunicante formă de U. Unul sau mai multe tuburi formează conducta de transport descendent (gravitațional) al apei de suprafață cu concentrație scăzută de săruri dizolvate spre camera de amestecare, iar celălalt tub sau tuburi - conducta de transport ascendent al amestecului de apă sărată reabilitată către suprafața lacului în stratul de balneajie.

Camera de amestecare este prevăzută în partea de jos a compartimentului de amestecare cu o conductă de alimentare hidrostatică cu apă concentrată din depozitul de adâncime prestabilit. Partea de sus a vasului de alimentare cu apă de suprafață este imersată la o adâncime prestabilită în funcție de grosimea stratului de apă dulce poluat. Apa este adusă în camera de amestecare prin căderea liberă gravitațională. Vasul comunicant cu apă amestecată are capătul de sus situat deasupra nivelului apei de suprafață și comunică direct cu atmosfera. Amestecarea apei de suprafață în camera de amestec se efectuează, datorită efectului de osmoză directă, prin peretele despărțitor dotat cu membrană semipermeabilă, iar aducerea amestecului format și dispersarea în stratul de balneajie se efectuează datorită presiunii osmotice. Dispozitivul nu este dotat cu supape, ventile, senzori, și funcționează în mod automat, datorită diferenței de concentrație a apei din stratul de balneajie și a apei sărate de adâncime. Când concentrația apei din stratul de balneajie devine egală cu concentrația apei din bazinul subteran, procesul se oprește automat. Diluarea apei de suprafață duce la reluarea automată a funcționării sistemului.

Vasele de alimentare cu apă de suprafață pot fi prevăzute în partea superioară cu filtre grosiere, pentru filtrarea eventualelor impurități plutitoare, pentru evitarea colmatării nejustificate a membranelor semipermeabile din camera de amestec. Sistemul de vase comunicante este montat pe balize plutitoare sau/și este ancorat pe fundul lacului, pentru a-l menține la nivelul prestabilit al apei.

Aparatul de reabilitare a proprietăților terapeutice ale apei din stratul de balneajie în lacurile sărate cu concentrație stratificată, într-un prim exemplu de realizare a invenției, conform fig. 1, este compus din unul sau mai multe vase comunicante 1, de alimentare cu apă poluată de suprafață a camerei de amestecare 3, și unul sau mai multe vase comunicante 2, pentru alimentarea camerei de amestecare 3 cu saramură din depozitul subteran și transportarea apei reabilitate în stratul de suprafață al zonei de balneajie. Camera de amestecare 3 este dotată cu una sau mai multe membrane semipermeabile și membrane cu permeabilitate selectivă 4, și comunică cu bazinul subteran prin conducta 2. Sistemul este poziționat în lac prin intermediul unor balize 5 și 6, și/sau ancorat cu o ancoră 7 pe fundul lacului printr-un cablu 14. A reprezintă nivelul apei de suprafață a lacului; B reprezintă nivelul zonei de balneajie; C reprezintă nivelul zonei de la care începe bazinul subteran cu saramură. În fig. 1 este prezentată o variantă satelit de amplasare a vaselor comunicante ale aparatului, cu un vas de transport 2 al apei reabilitate spre suprafață, poziționat în centru, și vase de alimentare cu apă de suprafață 1, amplasate concentric. Numărul de vase poate fi oricare, dar nu mai puțin de două. Metoda și aparatul, conform invenției, funcționează în modul următor: apa poluată din stratul de suprafață al zonei de balneajie B, prin capetele de sus, imersate, ale vaselor comunicante de alimentare 1, este direcționată prin cădere

RO 125497 B1

1 gravitațională prin tuburile 1 în camera de amestecare 3. Camera de amestecare 3 este
amplasată sub nivelul zonei de saramură C și este dotată în partea de jos cu o conductă 2
3 prin care comunică cu bazinul de adâncime. Conducta 2 alcătuiește unul sau mai multe vase
comunicante comune, capătul de sus al acestora este amplasat deasupra nivelului apei
5 lacului (nivelul A). Saramura din bazinul de adâncime, datorită presiunii hidrostatice, urcă
prin conducta 2 până în interiorul camerei 3 și mai departe până la nivelul de echilibru C.
7 Astfel are loc alimentarea camerei de amestec 3 cu apă poluată de suprafață din stratul de
balneatie B pe de o parte și cu saramură concentrată din bazinul subteran C, pe de altă
9 parte. Camera de amestecare 3 este compartimentată în cel puțin două compartimente
despărțite prin membrane semipermeabile sau/și membrane cu permeabilitate selectivă 4.
11 Compartimentele formate alcătuiesc două grupe distincte - compartimentele de alimentare
cu apă poluată de suprafață și care comunică cu vasele 1 și compartimentele de transportare
13 ascendentă a apei reabilite, ce comunică cu vasele 2. Datorită imersării capetelor vaselor
1, apa de suprafață alimentează în mod continuu compartimentele de alimentare ale camerei
15 de amestecare 3, iar conducta 2, prin capătul de jos amplasat în bazinul subteran, alimen-
tează continuu compartimentele de evacuare a camerei 3 prin menținerea nivelului constant
17 al coloanei până la nivelul de echilibru C. Din moment ce compartimentele de alimentare și
de evacuare sunt pline cu apă și corespunzător cu saramură, începe procesul de osmoză
19 directă, care constă în trecerea moleculelor de apă din compartimentele cu apă poluată în
compartimentele cu saramură. Datorită creșterii presiunii osmotice în vasele de evacuare
21 conectate la compartimentele de evacuare, are loc creșterea nivelului amestecului până la
valoarea maximă a presiunii osmotice. Un calcul simplu arată că, în cazul prevăzut de
23 invenție (concentrația saramurii - 400 g/l și concentrația apei de suprafață - 20 g/l), presiunea
hidrostatică care poate fi obținută este în jur de 200 at. Deci, înălțimea la care ar putea fi
25 ridicată apa reabilitată este de aproximativ 20 m de la nivelul C. Această presiune este mult
peste valoarea necesară pentru aducerea apei la suprafața lacului, deoarece nivelul C,
27 măsurat în lacurile sărate din Ocna Sibiului, este situat la adâncimi nu mai mari de 5 m. În
acest mod, are loc separarea continuă a apei pure din apa de suprafață în camera de
29 amestecare 3 prin osmoză directă și transportarea continuă a amestecului de apă pură cu
saramură, prin vasele de evacuare, în stratul de suprafață al zonei de balneatie. Practic, prin
31 această metodă, se realizează o înlocuire continuă a apei poluate de suprafață cu saramură
din bazinul subteran. Trebuie menționat faptul că, la modul general, în funcție de înălțimea
33 la care este transportată apa (adâncimea la care se află nivelul C), concentrația amestecului
va fi diferită, cu cât înălțimea va fi mai mare, cu atât concentrația va fi mai mică.

35 Aparatul conform invenției, prezentat în fig. 1, este o variantă staționară și este pozi-
ționat pe lac prin ancorare cu o ancoră 7 pe fundul lacului, prin intermediul cablului 14, iar
37 partea superioară este menținută pe suprafața lacului cu ajutorul unor balize 5 și 6.

În fig. 2 este prezentată o variantă mobilă a aparatului conform invenției, ce constă
39 dintr-un sistem de vase comunicante tubulare concentrice 8, de tip tub în tub, în care vasul
de evacuare reprezintă un tub cu capătul de jos deschis și imersat sub nivelul C în bazinul
41 subteran cu saramură, iar capătul de sus este amplasat deasupra nivelului A și este menținut
pe suprafața apei de o baliză 13 extinsă, profilată, care este în același timp și suprafață de
43 difuzare a apei reabilite pe suprafața lacului. La vasul de evacuare 8, sunt conectate con-
centric vasele 10 și 12, de alimentare cu apă poluată din stratul de suprafață al zonei de bal-
45 neatie, formând un sistem concentric, unitar, de vase comunicante. Capătul de sus al vaselor
de alimentare 10 și 12 este imersat sub nivelul apei de suprafață. Practic, camera de ames-
47 tecare o reprezintă spațiul circular dintre vasul de alimentare 10 și vasul de evacuare 8

RO 125497 B1

până la nivelul C. În această zonă, vasul de evacuare este prevăzut cu o membrană semipermeabilă sau cu o membrană cu permeabilitate selectivă **9** prin care comunică cu vasul de alimentare cu apă de suprafață **10**, formând camera osmotică sau de amestecare. Pentru funcționarea aparatului, ar fi suficiente doar aceste două vase **10** și **12**. Al doilea vas comunicant **12** este de asemenea imersat sub nivelul apei de suprafață și are rol de vas de alimentare cu apă de suprafață a camerei de amestecare. Vasul **12** comunică cu vasul **10** prin membrana semipermeabilă **11** și este destinat pentru diluarea soluției (saramurii), care poate apărea în partea inferioară a vasului de alimentare **3**, după o perioadă lungă de funcționare. Numărul de vase comunicante **10** nu este limitat, dar nu poate fi mai mic de unul. Aceste vase au destinația de a prelungi perioada de funcționare fără oprire a aparatului, pe motiv de colmatare a membranei **11**. Acest lucru este important, îndeosebi atunci când vasul **8** este prevăzut cu membrană cu permeabilitate **11** selectivă, pentru decontaminarea biologică a apei și deci porii membranei vor fi mai mici, iar probabilitatea de colmatare a membranei mai mare. Aparatul conform invenției este mobil și plutește în derivă pe suprafața lacului sărat, fiind susținut pe linia de plutire de baliza extinsă profilată **13**. Pentru asigurarea zonei de acțiune, aparatul poate fi prevăzut cu un cablu de siguranță, ancorat pe mal. Cablul nu este prezentat în fig. 2.

Funcționarea aparatului, conform invenției, este următoarea: saramura din bazinul subteran intră prin capătul deschis al vasului **8**, al cărui capăt de sus comunică cu atmosfera, și urcă, datorită forței hidrostatice până la nivelul C. Apa poluată din stratul de suprafață intră prin capătul imersat al vaselor **10** și **12** și prin cădere gravitațională umple spațiile concetrice formate de tuburile **10** și **12**. La nivelul zonei C, camera **10** comunică cu camera **8** prin membrana semipermeabilă sau membrana cu permeabilitate selectivă **10** și prin osmoză directă are loc separarea apei pure din soluția de apă de suprafață și amestecarea acesteia cu saramura concentrată din vasul **8**. Datorită presiunii osmotice care apare în acest proces, amestecul de apă pură decontaminată este transportat prin tubul **8** la suprafața lacului și difuzat prin capătul de sus al tubului prin intermediul balizei extinse profilate pe suprafața lacului în apă. Vasul comunicant **12** este permanent umplut cu apă de suprafață și poate funcționa numai în cazul când concentrația de sare din apa de suprafață din vasul **10** este mai mare de cât concentrația apei de suprafață. Acest lucru poate să se întâmple când membrana osmotică **11** s-a colmatat. Acest tip de aparat este mai eficient decât cele specificate în prima variantă, deoarece pot fi construite de la cele mai mici dimensiuni până la dimensiuni foarte mari. Dimensiunile mici sunt preferabile pentru lacurile sărate de balneatie.

RO 125497 B1

Revendicări

1

3

1. Metodă de reabilitare a proprietăților terapeutice ale apei din stratul de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată, **caracterizată prin aceea că** aceasta cuprinde introducerea gravitațională în flux continuu a apei poluate de suprafață din stratul de balneatie în substratul de saramură la orice adâncime, decontaminarea și amestecarea apei poluate prin osmoză directă cu saramura din bazinul subteran în camera de amestec imersată, transportarea și difuzarea apei reabilite în stratul de suprafață a zonei de balneatie.

9

2. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** amestecarea apei poluate de suprafață prin osmoza directă se efectuează cu niște membrane semipermeabile (4).

11

3. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, pentru decontaminarea biologică a apei de suprafață, osmoza directă se efectuează prin membrane cu permeabilitate selectivă (9).

13

15

4. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** vasele comunicante (1) reprezintă un sistem de vase comunicante de tip U, imersate total sau parțial în apa lacului.

17

19

21

23

25

5. Aparat de reabilitare a proprietăților terapeutice ale apei din stratul de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată, pentru punerea în aplicare a metodei de la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** acesta cuprinde niște vase comunicante tubulare (1) în formă de U, orientate vertical, imersate parțial sau total, care, în partea inferioară, în zona de îmbinare a vaselor, este dotat cu o cameră de amestecare (3) care comunică cu bazinul subteran de saramură printr-o conductă (2), camera de amestecare (3) fiind compartimentată în două sau mai multe spații separate de membrane semipermeabile (4) sau cu permeabilitate selectivă (9), aparatul fiind poziționat în lac prin intermediul unei ancore (7) sau/și al unui cablu (14) și al unor balize (5 și 6).

27

29

31

6. Aparat de reabilitare a proprietăților terapeutice ale apei din stratul de balneatie în lacurile sărate cu concentrație stratificată, pentru punerea în aplicare a metodei de la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** sistemul de vase comunicante este format din cel puțin trei tuburi concentrice de tip tub în tub (8, 10 și 12), care formează în zona substratului de saramură în spațiul creat între ele cel puțin două camere de amestec separate prin membranele semipermeabile sau cu permeabilitate selectivă (9 și 11), din care membrana a doua și următoarele sunt membrane semipermeabile.

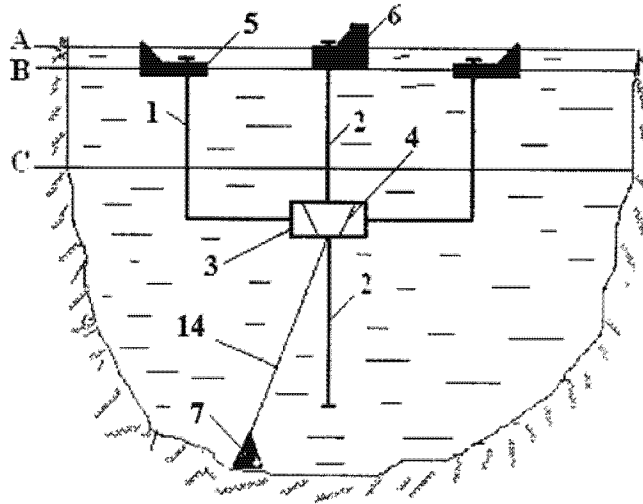


Fig. 1

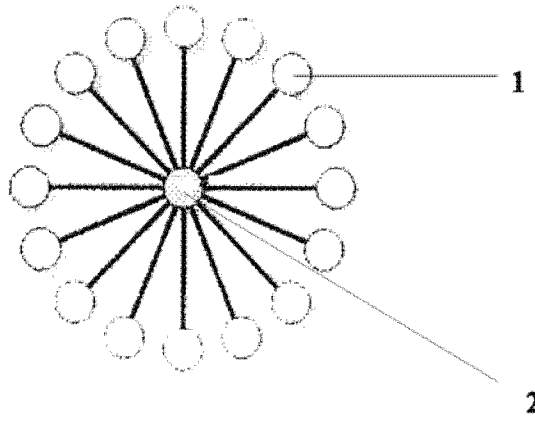


Fig. 2

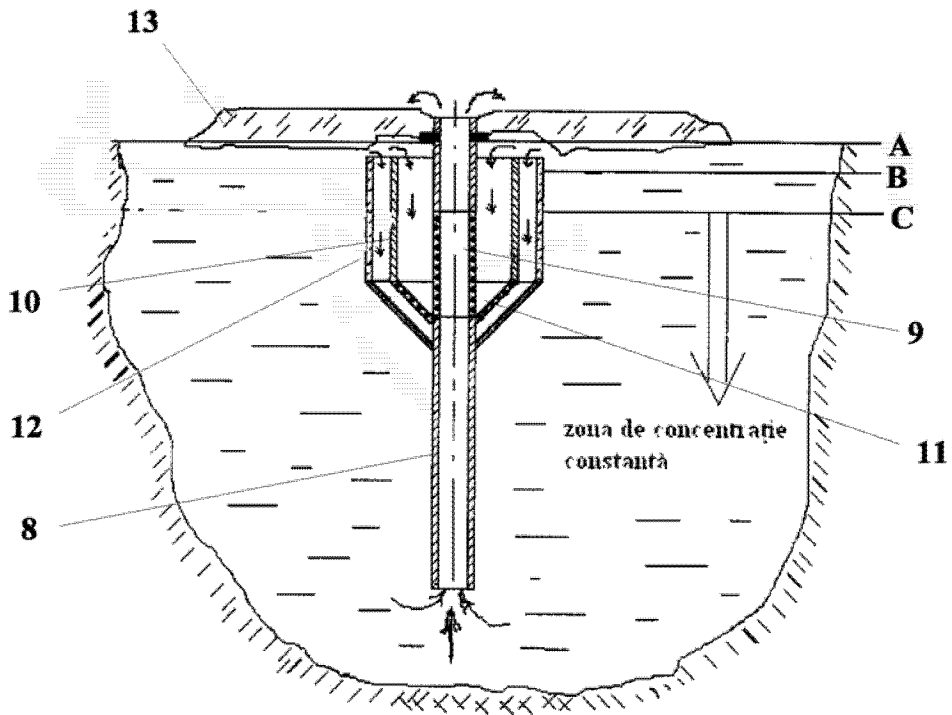


Fig. 3

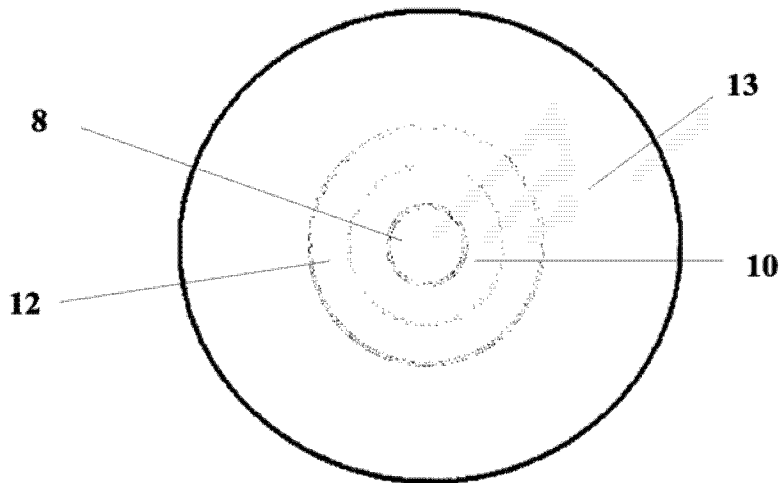


Fig. 4

