



MD 1880 B2 2002.03.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 1880⁽¹³⁾ B2
(51) Int. Cl.⁷: C 02 F 1/46

(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. depozit: 97-0079 (22) Data depozit: 1995.06.20 (31) Nr.: 2.126.254 (32) Data: 1994.06.20 (33) Țara: CA (41) Data publicării cererii: 1997.08.31, BOPI nr. 8/1997	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2002.03.31, BOPI nr. 3/2002 (85) 1997.01.20 (86) PCT/CA 95/00355, 1995.06.20 (87) WO 95/35262; 1995.12.28
(71) Solicitant: COOK, Brian, George, CA (72) Inventator: COOK, Brian, George, CA (73) Titular: COOK, Brian, George, CA (74) Reprezentant: BABAC Alexandr, MD	

(54) Procedeu și dispozitiv de purificare a lichidului

(57) Rezumat:

1 Invenția se referă la un procedeu și la un
dispozitiv de purificare a lichidului, în special la un
procedeu și la un dispozitiv de purificare a apei
pentru reducerea concentrației de impurități în ea.

Procedeu conține următoarele etape: debitarea
fluxului de lichid în camera de purificare, care
constă din corp și orificiile pentru admisiunea și
evacuarea lichidului, admiterea lichidului prin
orificiul pentru admisiunea lichidului în camera de
purificare, injectarea lichidului prin numeroase
celule electrolitice permeabile pentru lichid,
amplasate între orificiile menționate mai sus și care
au un canal, determinat de primul electrod perforat
extern și electrodul al doilea intern amplasat
coaxial, electroliza lichidului, care se realizează pe
măsura trecerii lui prin canal, injectarea lichidului
spre orificiul pentru evacuare și ieșirea lui prin

2
orificiul pentru evacuare. Celulele electrolitice se
amplasează astfel încât fluxul de lichid este, în
esență, transversal în raport cu aceste celule,
totodată celulele electrolitice, în general, comple-
tează secțiunea transversală a corpului camerei
pentru asigurarea trecerii lichidului de la orificiul
de admisiune a lichidului spre orificiul de evacuare
a lichidului numai prin celulele electrolitice.

10 Invenția se referă de asemenea la un dispozitiv
pentru realizarea acestui procedeu.

Rezultatul invenției constă în majorarea vitezei
reacției electrolitice și reducerea concentrației de
impurități în lichid.

15 Revendicări: 13
Figuri: 8

MD 1880 B2 2002.03.31

MD 1880 B2 2002.03.31

3

Descriere:

Prezenta invenție se referă la un procedeu și la un dispozitiv de purificare a lichidului, în special la un procedeu și la un dispozitiv de purificare a apei pentru reducerea concentrației de impurități în ea.

5 Purificarea lichidului, în general, și a apei, în particular, pentru eliminarea impurităților este un proces în permanentă perfecționare. Evoluția este motivată, cel puțin parțial, prin recunoașterea relației directe între creșterea populației în lume și necesitățile sporite de apă cu un conținut redus de impurități sau practic fără acestea.

În general, impuritățile ce se conțin în apă pot fi grupate în următoarele 7 clase:

- 10 1. Ape de curgere și alte deșeuri absorbante de oxigen.
2. Agenți de contaminare.
3. Substanțe vegetale nutritive.
4. Produse chimice organice exotice.
5. Minerale neorganice și compuși chimici.
6. Depuneri.
- 15 7. Substanțe radioactive.

Apele de curgere și alte deșeuri absorbante de oxigen reprezintă substanțe organice cu conținut de carbon, care pot fi oxidate biologic (sau uneori chimic) până la dioxid de carbon și apă. Aceste deșeuri sunt problematice, deoarece: (i) reducerea lor afectează și poate chiar ucide peștele și alte vietăți acvatice, (ii) ele emană un miros iritant, (iii) alterează apa menajeră (de robinet) și apa folosită pentru animalele domestice, deteriorează gustul, mirosul și culoarea ei și (iv) pot conduce la formarea de calcar și substanțe solide, care fac apa inutilizabilă pentru regenerarea (repetată) a ei.

20 Agenții de contaminare de obicei se detectează în apele de curgere eferente din edificiile publice, sanatorii (stațiuni balneare), fabricile de tăbăcire a pielii și masacrare a animalelor, și de pe nave. Acest tip de impurități contribuie la declanșarea diferitelor afecțiuni la om și la animale, inclusiv la animalele domestice.

25 Substanțele vegetale nutritive (de exemplu, azotul și fosforul) sunt abile să stimuleze creșterea plantelor acvatice care împiedică utilizarea apei și care ulterior se descompun cu emanarea unui miros iritant, majorând cantitatea de deșeuri absorbante de oxigen din apă (vezi mai sus).

30 Produsele chimice organice exotice includ substanțele tensioactive, utilizate în detergenți, pesticidele, diferite produse industriale și produsele de descompunere ale altor compuși organici. Unii dintre acești compuși sunt cunoscuți ca fiind toxici pentru pești și în concentrații foarte reduse. Mulți dintre ei se descompun biologic anevoios.

35 Mineralele neorganice și compușii chimici, în general, se găsesc în apele de curgere publice sau industriale și din deșeurile urbane. Aceste impurități pot ucide sau pot fi nocive pentru pești și alte organisme acvatice și pot face apa potabilă sau pentru utilizare industrială inutilizabilă. Un exemplu demonstrativ este prezența mercurului în apă. Un alt exemplu este adaosul salin de NaCl și CaCl₂, utilizat iarna pentru curățirea drumurilor de gheață în regiunile nordice.

40 Depunerile constituie particule de sol și minerale, provenite din eroziunea solului prin acțiunea unor furtuni mari și inundațiilor câmpiilor, solurilor neprotejate de păduri, pășunilor bătătorite de vite, minelor deschise, drumurilor și sectoarele urbane săpate cu buldozerul. Depunerile umplu canalele și rezervoarele formate de curenții de apă, erodează turbinele energetice și dispozitivele de injectare, reduc cantitatea de lumină solară necesară pentru plantele acvatice, îmbălesc filtrele de apă și acoperă locurile unde peștii depun icrele, înseși icrele și sursele de alimentație, prin aceasta reducând populațiile de pește și moluște.

45 Substanțele radioactive din mediul acvatic, de obicei, reprezintă deșeuri ce rezultă în procesul de extragere și purificare a uraniului și toriului, deșeurile stațiilor atomoelectrice și în urma utilizării materialelor radioactive în industrie, medicină și știință.

Se cunoaște un procedeu de purificare a apei, descris într-un sistem electrolitic de purificare [1]. Conform procedurii cunoscut, lichidul se conduce în camera de purificare, apoi cu mijloace speciale se injectează prin primul și al doilea electrod, amplasați în interiorul ei, tensiunea dintre ei împiedicând formarea fluxului turbulent de lichid și asigurând electroliza lichidului purificat.

50 Este cunoscut de asemenea un procedeu de purificare a lichidului, cel mai apropiat în ansamblu de prezenta invenție, care include introducerea lichidului în camera de purificare prin orificiul de admisiune, injectarea lui prin numeroase celule electrolitice permeabile pentru lichid, care au un canal determinat de primul electrod perforat extern și al doilea electrod intern amplasat coaxial, electroliza lichidului, realizată pe măsura deplasării prin canal, injectarea lichidului spre orificiul pentru evacuarea lui și ieșirea lichidului prin orificiul de evacuare în corpul dispozitivului pentru purificare [2].

Dezavantajul procedeelor cunoscute constă în calitatea inferioară a purificării apei poluate.

MD 1880 B2 2002.03.31

4

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție este elaborarea unui procedeu care asigură o calitate mai înaltă a purificării apei.

Este cunoscut un dispozitiv pentru purificarea apelor de curgere, care conține electrozi, unul dintre care este realizat în formă de placă compactă, iar celălalt – perforat și amplasat deasupra primului [3].

Este cunoscut de asemenea un dispozitiv pentru purificarea apei, cel mai apropiat în ansamblu de prezenta invenție, care conține corp cu tuburi (orificii pentru admisiunea și evacuarea lichidului), în care sunt amplasate membrane distributive perforate și un set de polițe înclinate unele față de altele, conectate cu o sursă de curent continuu astfel încât una dintre polițe este catod, iar cealaltă anod [4].

Dezavantajul dispozitivelor cunoscute constă în debitul lor redus.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție este crearea unui dispozitiv pentru purificarea lichidului cu un debit mai mare.

Procedul, conform invenției, include următoarele etape: debitarea fluxului de lichid în camera de purificare, care constă din corp și orificiile pentru admisiunea și evacuarea lichidului, admiterea lichidului prin orificiul pentru admisiunea lichidului în camera de purificare, injectarea lichidului prin numeroase celule electrolitice permeabile pentru lichid, amplasate între orificiile menționate mai sus și care au un canal, determinat de primul electrod perforat extern și electrodul al doilea intern amplasat coaxial, electroliza lichidului, care se realizează pe măsura trecerii lui prin canal, injectarea lichidului spre orificiul pentru evacuarea și ieșirea lui prin orificiul pentru evacuare. Celulele electrolitice se amplasează astfel încât fluxul de lichid este, în esență, transversal în raport cu aceste celule, totodată celulele electrolitice, în general, completează secțiunea transversală a corpului camerei pentru asigurarea trecerii lichidului de la orificiul de admisiune a lichidului spre orificiul de evacuare a lichidului numai prin celulele electrolitice.

Celulele electrolitice se amplasează, în esență, orizontal, iar lichidul se injectează pentru asigurarea avansării lui în direcție verticală. În prezenta invenție se asigură utilizarea ambilor electrozi, raportul diametrului primului electrod către diametrul electrodului al doilea se selectează în intervalul de la 1,10 la 3,50.

Dispozitivul pentru purificarea lichidului, conform prezentei invenții, înlătură dezavantajul menționat anterior prin aceea că conține corp, orificiu pentru admisiunea lichidului, orificiu pentru evacuarea lichidului și numeroase celule electrolitice permeabile pentru lichid, amplasate între ele și care au un canal, determinat de primul electrod perforat extern și al doilea electrod intern amplasat coaxial. Celulele electrolitice sunt amplasate astfel încât fluxul de lichid este, în esență, transversal în raport cu aceste celule, totodată, celulele electrolitice, în general, completează secțiunea transversală a corpului camerei pentru asigurarea avansării lichidului de la orificiul de admisiune a lichidului numai prin celulele electrolitice.

Primul și al doilea electrozi au, în esență, secțiune transversală circulară, iar raportul diametrului primului electrod către diametrul celui de-al doilea se selectează în intervalul de la 1,10 la 3,50.

Fiecare prim electrod în celulele electrolitice este amplasat între perechea de membrane de fixare opuse, formând o scară, amplasată în corpul camerei. Fiecare dintre membranele de fixare conține primele orificii pentru intercalarea primului electrod, iar corpul conține orificiile secundare pentru intercalarea electrodului al doilea.

Scara este amplasată în corp astfel încât primele orificii și orificiile secundare se află într-o poziție, care asigură intercalarea electrodului al doilea în ele.

Rezultatul prezentei invenții constă în majorarea vitezei reacției electrolitice și reducerea concentrației de impurități în lichid.

Majorarea numărului de celule electrolitice, care umplu practic complet secțiunea transversală a corpului camerei de la orificiul pentru admisiunea lichidului până la orificiul de evacuare a lui și faptul că fluxul de lichid care trebuie purificat este, în esență, transversal în raport cu celulele electrolitice, asigură amplificarea vitezei reacției electrolitice în dispozitivul pentru purificarea lichidului. Aceasta, la rândul său, sporește calitatea purificării lichidului și mărește debitul dispozitivului pentru purificare.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-8, care reprezintă:

- fig. 1, vederea în perspectivă a sistemului pentru purificarea lichidului, ce include, în plus, dispozitivul conform prezentei invenții;

- fig. 2, vederea în perspectivă a dispozitivului conform prezentei invenții;

- fig. 3-5, vederea parțială în perspectivă a montării detaliilor dispozitivului prezentat în fig. 2;

- fig. 6, vederea frontală a părții interne a dispozitivului, prezentat în fig. 2;

- fig. 7, vederea mărită a celulei electrolitice, ce se conține în dispozitivul prezentat în fig. 6 și

- fig. 8, secțiunea de-a lungul liniei A-A a imaginii din fig. 7.

Procedul preferabil de realizare a invenției

În general, prezenta invenție se referă la un procedeu și la un dispozitiv de purificare electrolitică a lichidului predestinat pentru purificare. Termenul utilizat în această descriere: "lichid predestinat pentru purificare" definește oricare lichid cu conținut de substanțe sau impurități, concentrația cărora trebuie să fie redusă

MD 1880 B2 2002.03.31

5

considerabil sau care trebuie să fie eliminate complet. De obicei, un astfel de lichid poate fi apă cu conținut de una sau mai multe impurități, cu toate că invenția este în aceeași măsură utilizabilă și în cazul altor lichide.

5 Termenul "electroliză", utilizat în această descriere, definește trecerea electricității prin lichid pentru asigurarea unei energii suficiente pentru generarea unei reacții neobișnuite nespontane de oxidare-reducere (aici și în continuare numită "ox/red"). În plus, termenul "electrolit", utilizat în prezenta invenție, cuprinde substanțele, care disociază în soluție pentru obținerea ionilor, cu ajutorul cărora soluția poate conduce electricitatea.

10 Procedul și dispozitivul, conform prezentei invenții, se pot utiliza preponderent pentru purificarea apei. Termenul "purificarea apei" definește așa genuri de purificare, cum este precipitarea metalelor, reducerea "sarcinii" microbiologice, purificarea apelor de curgere industriale (exemplele nelimitate includ apele de mină, apele de curgere în urma topirii, apele de curgere în urma electrosedimentării, apele de curgere din industria de prelucrare a celulozei și hârtiei), purificarea apelor de curgere municipale etc.

15 În plus, procedeul conform prezentei invenții se poate utiliza pentru descompunerea, fără o extragere preliminară, a compușilor de clor organici, compușilor organici clorurați, de exemplu, difenili policlorurați (PSB), dioxin și furan, compuși de brom organici și compuși organici bromurați, de exemplu, difenili polibromurați (PBB), care, se cunoaște, sunt nocivi pentru mediul ambiant. Solicitantul afirmă că este cunoscut un singur procedeu prin care se poate descompune eficient, la scară comercială avantajoasă, de exemplu, PSB, care prevede extragerea din apele de curgere (în caz de necesitate) cu o purificare termică ulterioară la temperaturi extrem de înalte (de exemplu, 1500°C și mai înalte). Înșă, cuptorul necesar pentru un astfel de procedeu este foarte costisitor atât

20 constructiv, cât și din punct de vedere al exploatării lui. Adicional, descompunerea PSB printr-un astfel de procedeu deseori implică o altă problemă de poluare, și anume poluarea aerului cu produse de descompunere. În plus, funcționarea unui așa cuptor cere o dirijare extrem de precaută, pentru a exclude coborârea temperaturii și eliminarea produselor toxice secundare (de exemplu, a descompunerii incomplete) a PSB.

25 Conform uneia dintre problemele invenției, lichidul predestinat pentru purificare se introduce în camera de purificare a lichidului, ce conține celula electrolitică permeabilă pentru lichid. Celula electrolitică conține primul electrod perforat extern, care, cel puțin parțial, înconjoară și este distanțat de al doilea electrod intern, amplasat coaxial. Astfel, un electrod funcționează în calitate de anod, în timp ce al doilea electrod funcționează în calitate de catod. În special, nu este important dacă funcționează primul electrod în calitate de anod sau de catod. Înșă, preferabilă este utilizarea în calitate de catod a primului electrod, iar în calitate de anod - a electrodului al doilea.

30 Într-o altă realizare potrivită, primul și al doilea electrozi sunt de formă alungită. Forma secțiunii transversale a primului și a electrodului al doilea în special nu se limitează, înșă de asemenea nu este strict necesar ca al doilea electrod să fie compact. Desigur, în limitele prezentei invenții se pot utiliza celulele electrolitice cu diferite forme ale secțiunii transversale de la o celulă la alta sau chiar în interiorul celei date. De obicei, și acesta este un moment preferențial, fiecare celulă electrolitică este de aceeași construcție și mărime. Astfel, este posibil ca

35 forma secțiunii transversale a primului electrod și/sau a electrodului al doilea să fie circulară, triunghiulară, pătrată, dreptunghiulară, hexagonală etc.

Secțiunea transversală potrivită a primului și a celui de-al doilea electrod este cea circulară. În această realizare, de preferință, raportul diametrului primului electrod către diametrul electrodului al doilea este în intervalul de la 1,10 la 3,50, mai preferabil de la 1,10 la 1,75, cel mai preferabil fiind de la 1,10 la 1,30.

40 Această realizare preferată în ce privește raportul diametrului primului electrod către diametrul electrodului al doilea este de asemenea valabilă și pentru electrozii cu secțiunea transversală necirculară. În acest caz, diametrele utilizate pentru calcularea raportului trebuie să fie congruente (adică diametrul primului electrod și diametrul electrodului al doilea trebuie să se suprapună).

45 În fig. 1 este prezentat sistemul 1 pentru purificarea lichidului, predestinat pentru purificare. Sistemul conține un rezervor 2, care servește pentru stocarea lichidului 3 predestinat pentru purificare. Rezervorul 2 pentru stocarea lichidului conține orificiul de admisiune 4, prin care lichidul 3, predestinat pentru purificare, poate fi avansat în rezervorul 2 pentru stocarea lichidului. Rezervorul 2 pentru lichid conține adțional un orificiu de evacuare (nu este arătat), care se conectează etanș cu tubul de cuplare respectiv 5, ce servește pentru asamblarea rezervorului 2 pentru stocarea lichidului cu camera 6 pentru purificarea lichidului, care va fi descrisă detaliat în

50 continuare.

Camera 6 pentru purificarea lichidului este asamblată cu rezervorul 7 de coagulare prealabilă prin tubul de cuplare 8, care este amplasat între orificiul de evacuare (în fig. 1 nu este arătat) al camerei 6 de purificare a lichidului (se descrie în continuare) și orificiul de admisiune 9 al rezervorului 7 de coagulare prealabilă.

55 Rezervorul 7 de coagulare prealabilă include un malaxor mecanic 10, care conține motorul 11 și rotorul 12. Rezervorul 7 de coagulare prealabilă este asamblat cu rezervorul îndepărtat 13 de stocare a coagulantului printr-un tub de cuplare respectiv 14. Rezervorul 13 de stocare a coagulantului conține un coagulant potrivit 15 și poate conține o clapetă (nu este atătată) pentru reglarea cantității de coagulant 15, care se introduce în rezervorul 7 de coagulare prealabilă.

MD 1880 B2 2002.03.31

6

Rezervorul 7 de coagulare prealabilă este asamblat cu rezervorul principal 16 de coagulare prin trecerea de cuplare 17, amplasată între rezervorul 7 de coagulare prealabilă și rezervorul principal 16 de coagulare. Rezervorul principal 16 de coagulare conține malaxorul mecanic 18, care constă din motorul 19 și rotorul 20.

5 Rezervorul principal 16 de coagulare este asamblat cu rezervorul 21 de sedimentare prin tubul de cuplare 22. Rezervorul 21 de sedimentare conține modulul (blocul) 23, în care sunt amplasate numeroase muchii 24. Rezervorul 21 de sedimentare conține adițional orificiul de evacuare a sedimentului flocculat pentru evacuarea lui periodică și/sau continuă.

10 Rezervorul 21 de sedimentare este asamblat cu dispozitivul 25 de filtrare prin tubul de cuplare 26. Dispozitivul 25 de filtrare include modulul 27 de filtrare, care poate conține una sau mai multe substanțe - nisip, cărbune activat, cărbune de lemn, antracit etc. pentru eliminarea oricăror particule mărunte suspendate, care nu au fost eliminate anterior. Dispozitivul 25 de filtrare conține adițional orificiul de evacuare 28, prin care lichidul purificat iese din sistemul 1.

15 Pentru specialiști este evident că conductele de cuplare 5, 8, 14, 22 și 26, trecerea de cuplare 17 și orificiul de evacuare 28 sunt montate etanș cu diferite rezervoare și dispozitive ale sistemului 1. Procedul unei asamblări optime, în special, nu se limitează și se află în competența specialiștilor.

20 În timpul funcționării, lichidul 3, predestinat pentru purificare, se avansează prin oricare modalitate potrivită (nu se arată, de exemplu, prin pompă, sub acțiunea forței de greutate etc.) spre orificiul de admisiune a camerei 6 de purificare a lichidului, în care el se purifică, și care va fi descrisă detaliat în continuare. Lichidul iese din camera 6 de purificare a lichidului prin tubul de cuplare 8 și pătrunde în rezervorul 7 de coagulare prealabilă, în care el se fuzionează cu coagulantul 15. Selectarea coagulantului, în special, nu se limitează. Un exemplu, care nu limitează, de coagulant potrivit este coagulantul cu marca *Percol LT20 (Food Grade)* furnizat de *Allied Colloid*, comercial accesibil. Amestecul lichid/coagulant iese din rezervorul 7 de coagulare prealabilă prin trecerea de cuplare 17 și pătrunde în rezervorul principal 16 de coagulare pentru fuzionarea lichidului și coagulantului 15 într-o perioadă îndelungată de timp, după care amestecul iese din rezervorul principal 16 de coagulare prin tubul de cuplare 22 și avansează în rezervorul 21 de sedimentare. Aici sedimentul coagulat flocculat în lichid se depune pe fundul rezervorului 21 de sedimentare, de unde el se elimină prin orificiul de evacuare 29 a sedimentului flocculat.

30 Ca rezultat al fuzionării lichidului și coagulantului o parte considerabilă de orice substanță sedimentată, ce se conține în amestec, va fi aglomerată fizic pentru obținerea precipitatului coagulat flocculat. Acest precipitat flocculat este predispus la sedimentare și ca rezultat, în general, toată substanța sedimentată (de exemplu, circa 98% din greutate) care iese din rezervorul principal 16 de coagulare, poate fi separată de lichid în rezervorul 21 de sedimentare. Selectarea și construcția rezervorului 21 de sedimentare rămân în competența specialiștilor. Rezervoarele potrivite de sedimentare sunt comercial accesibile de la *Eimco Limited* și mulți alți furnizori.

35 Lichidul iese din rezervorul 21 de sedimentare prin tubul de cuplare 26 și avansează în dispozitivul de filtrare 25, în care toate particulele mărunte suspendate sau alte substanțe (în cazul în care ele sunt prezente) sunt eliminate din lichidul, care apoi se evacuează prin orificiul de evacuare 28. Modulul de filtrare 3 poate fi un modul schimbabil, care poate fi substituit la o sarcină completă (umplere) cu o substanță suspendată etc. Pe de altă parte, modulul de filtrare 27 poate fi constant și adaptat în modul corespunzător (nu se arată) astfel încât la sarcina lui completă el să poată fi spălat cu fluxul revers, prin aceasta eliminând substanța filtrată. Lichidul eferent din dispozitivul de filtrare 25 este, în general, sau complet liber de precipitat flocculat sau de impurități, care pot fi prezente în lichidul 3, predestinat pentru purificare.

În continuare este prezentată construcția și funcționarea camerei 6 pentru lichid cu referire la fig. 2-8.

45 Camera 6 pentru lichid conține baza 30, corpul 31, capacul 32 și orificiul de evacuare 33. Corpul 31 conține orificiul de admisiune 34 pentru lichid și orificiul de evacuare 35 pentru lichid. În interiorul corpului 31 sunt amplasate numeroase celule electrolitice 36.

Fiecare celulă electrolitică 36 este permeabilă și conține canalul 37, determinat de primul electrod extern 36 și electrodul al doilea intern 38 amplasat coaxial. Primul electrod 39 conține numeroase orificii de perforație 40, care fac celula electrolitică 36 permeabilă pentru lichidul care curge prin corpul 31 în direcția, în general, transversală față de amplasarea celulei electrolitice 36.

50 Primii electrozi 39 sunt montați pe prima bară unică de fixare 41 cu conductibilitate electrică, la care se conectează primul știft 42 cu conductibilitate electrică. Primii electrozi 39 și primul știft 42 pot fi conectați cu prima bară de fixare 41 prin mijloace potrivite. De preferință, primul electrod 39 se intercalează sub presiune sau presat în prima bară de fixare 41. Aceasta se poate realiza utilizând prima bușă 43 sau altă garnitură potrivită, amplasată în fiecare din numeroasele primele orificii 44 din bara de fixare 41. Fiecare dintre primii electrozi 39 se introduc sub presiune sau presați în primele orificii 44, preponderent astfel încât muchia lui externă să fie, în general, instalată în același plan cu suprafața externă a primei bare de fixare 41. A doua bară de fixare 45 cu numeroase orificii secundare 46 se intercalează sub presiune sau presată pe extremitatea opusă a primilor electrozi 39, cum se indică în fig. 3 și 4. Aceasta se poate realiza utilizând a doua bușă 47 sau altă garnitură potrivită,

MD 1880 B2 2002.03.31

7

amplasată în fiecare din numeroasele orificii secundare 45 din a doua bară de fixare 41. În consecință se obține o construcție "cu trepte" 48, prezentată în fig. 4, care constă din prima bară de fixare 41, a doua bară de fixare 45 și primii electrozi 39 (pentru claritate primul știft 42 nu este prezentat în fig. 3-5).

Desigur, pentru specialiști este evident că intercalarea sub presiune a primilor electrozi în două bare de fixare, în cazul în care toate materialele se confecționează din oțel inoxidabil, poate fi înlocuită cu sudarea sau fixarea primilor electrozi 39 și primului știft 42 de prima bară de fixare 41 printr-un alt procedeu. Electrozii secundari 38 se fixează de bara a treia de fixare 49 cu conductibilitate electrică cu orice mijloc potrivit. În cazul în care electrozii secundari 38 sunt construiți pentru a fi utilizați în calitate de electrozi consumabili, este potrivită fixarea de bara a treia de fixare 49 pentru ca ei să fie ușor înlocuiți.

Celulele electrolitice 36 se instalează în modul ce urmează.

Capacul 32 se îndalță de pe corpul 31 și construcția "cu trepte" (ce conține prima bară de fixare 41, primul știft 42, a doua bară de fixare 45 și primii electrozi 39) se amplasează și se fixează cu orice mijloc potrivit (nu este arătat) în interiorul corpului 31. Apoi electrozii secundari 38, fixați de bara a treia 49 și amplasați adițional la primii electrozi 39, se intercalează prin numeroase orificii terțe 50 în corpul 31. Din fig. 5-7 se poate observa că orificiile terțe 50 sunt prevăzute pentru fiecare al doilea electrod 38. În plus, fiecare al doilea electrod 38 este amplasat coaxial în raport cu primul electrod 39.

Pentru a astupa orificiile 50, perechea de inele 51, 52 în formă de O sunt amplasate în fiecare al treilea orificiu 50 între electrodul secund 38 și corpul 31. În cazul în care corpul 31 este confecționat din material cu conductibilitate electrică, inelele 51, 52 trebuie să fie confecționate din material care nu posedă conductibilitate electrică, de exemplu, din cauciuc, teflon etc. În plus, pentru un specialist este evident că prima bușă 43 și cea de-a doua 47 de asemenea trebuie să fie executate din material care nu conduce electricitatea.

Prima bușă 43 și cea de-a doua 47 (fig. 6 și 7) servesc pentru menținerea mărimii inelare uniforme pentru canalul 37. Desigur, pot fi utilizate și bușe similare suplimentare sau membrane, de exemplu, în cazul în care se utilizează electrozi lungi.

Prima bară de fixare 41 cu primii electrozi 39 asamblați cu ea, este conectată cu o sursă potrivită de electricitate (nu este prezentată) cu primul fir 53 prin primul conector electric 54, respectiv. În mod analogic, a treia bară de fixare 49 cu electrozii secundari 38 asamblați cu ea, se conectează cu o sursă de electricitate potrivită (nu este prezentată) prin firul al doilea 53 prin al doilea conector electric 55 respectiv.

În timpul funcționării, lichidul 3 care trebuie să fie purificat și electrolitul potrivit se introduc prin orificiul de admisiune 34 în corpul 31 cu o pompă (nu este prezentată) sau cu oricare alt mijloc potrivit. Curentul se conduce la primul cablu 53 și la cablul al doilea 56. În cazul în care lichidul predestinat pentru purificare se injectează în corpul 31, el se avansează preponderent în sus prin celulele electrolitice 36 în direcția spre orificiul de evacuare 35 pentru lichid. Atunci când lichidul trece prin fiecare celulă electrolitică 36, se produce electroliza lui în canalul 37. Curentul, direcționat spre celulele electrolitice 36, în special nu se limitează. Este preferabil ca intensitatea curentului celulelor electrolitice 36 să constituie 250...5000 mA pentru o celulă electrolitică.

În funcție de originea lichidului purificat și/sau a impurităților, ce se conțin în el, în lichid se poate efectua precipitarea sau flocularea sedimentului. În cazul în care aceasta se produce, lichidul poate fi supus unei purificări ulterioare, de preferință așa cum s-a descris anterior pentru fig. 1.

În funcție de originea lichidului purificat, posibil să se formeze o cantitate mare de gaze. Aceste gaze se pot evacua din camera de lichid 6 prin orificiul de evacuare 33, posibil, spre dispozitivul de purificare a gazului (nu este prezentat) sau spre un alt dispozitiv de purificare a gazului, în caz de necesitate.

Compoziția primului și a celui de-al doilea electrod, în special, nu se limitează, cu condiția că electrozii trebuie să fie abili să funcționeze ca atare în celula electrolitică. Exemplele, care nu limitează, de materiale potrivite pentru utilizare în calitate de primul și al doilea electrod secundar, includ oțeluri inoxidabile AISI Types și L304 (conținutul de carbon este de obicei de 0.03% din greutate). Preferabil este ca anodul să conțină, cel puțin parțial, fier.

Electrolitul potrivit pentru utilizare, conform prezentei invenții, în special, nu se limitează. Dezirabil este ca electrolitul să fie puternic (adică, aproape complet ionizat). Exemplele, care nu limitează, de electroliti puternici includ HNO_3 , HClO_4 , H_2SO_4 , HCl , HI , HBr , HClO_3 , hidroxizi bazici, hidroxizi ai metalelor alcalino-pământoase (de exemplu, hidroxid de calciu) și majoritatea sărurilor (de exemplu, clorură de calciu și clorură de sodiu). De preferință, electrolitul se selectează din clorură de calciu, clorură de sodiu, hidroxid de calciu și amestecuri ale acestora. Electrolitul poate fi adăugat în orice formă potrivită. De exemplu, în cazul în care electrolitul este solid, el se poate dizolva în lichidul care urmează a fi purificat până la sau în timpul introducerii lui în camera de purificare. Pe de altă parte, electrolitul se poate dizolva și păstra în formă de soluție într-un vas aparte. Soluția de electrolit poate fi apoi adăugată, în caz de necesitate, în camera de purificare prin oricare mijloc potrivit. În cazul în care electrolitul se află în stare lichidă, el poate fi adăugat, în caz de necesitate, în camera de purificare a lichidului în formă de soluție apoasă diluată sau nediluată.

MD 1880 B2 2002.03.31

8

Pentru specialiști este evident că în unele cazuri nu este necesară aditia electrolitului în lichidul care urmează a fi purificat. În special, multiple șuvoaie ce curg pot conține compuși chimici și/sau impurități proprii lor, care sunt abile să acționeze în calitate de electrolit. În acest caz aditia unui electrolit suplimentar nu este opțională.

5 Pentru specialiști este evident că camera de purificare 6 a lichidului se definește ca "cu o singură trecere" pentru lichidul ce necesită purificare. Comandând numărul și configurația celulelor electrolitice 36 pentru lichidul concret purificat, purificarea lichidului 6 prezintă o eficiență mai înaltă în volumul de lichide, care pot fi purificate.

10 Un aspect deosebit de preferat al prezentei invenții se referă la injectarea lichidului purificat în direcție, în general, transversală în raport cu poziția celulelor electrolitice. Mai preferabil aceasta se poate realiza prin poziționarea celulelor electrolitice, în esență, perpendicular în raport cu fluxul de lichid, și, ideal, celulele electrolitice sunt amplasate orizontal în lichidul purificat, care se injectează, de obicei, în direcție verticală în sus prin celule electrolitice (adică vertical).

15 Pentru specialiști este evident că fluxul de lichid prin celula electrolitică este "închis". Însă aceasta înseamnă că partea internă a camerei pentru lichid, în care se produce electroliza, este închisă sau complet umplută cu lichid. Aceste rezultate se obțin datorită poziționării celulelor electrolitice între orificiul pentru admisiunea lichidului și orificiul pentru evacuarea lichidului ale camerei de purificare a lichidului.

20 Pentru specialiști este evident că modificările suplimentare în construcția și utilizarea camerei pentru purificarea lichidului, descrise anterior, sunt posibile fără devieri de la esența și forma prezentei invenții. De exemplu, dacă asocierea primilor electrozi, primei garnituri de fixare și a garniturii a doua de fixare se examinează ca scară, se prezintă posibilă construirea unei camere de purificare a lichidului pentru amplasarea unui anumit număr de astfel de scări, care pot fi conectate la unica diafragmă de fixare prin fiecare extremitate a electrodului sau la o multitudine de garnituri de fixare prin fiecare extremitate a electrodului. Ulterior, se poate construi o cameră de purificare a lichidului astfel încât celulele electrolitice, amplasate în ea, în general, să completeze secțiunea transversală a corpului astfel încât lichidul de la orificiul de admisiune până la orificiul de evacuare a lui să treacă numai prin celule electrolitice. De asemenea este posibilă intercalarea electrozilor secunzi în ambele extremități ale corpului (adică, suma lungimilor fiecărei perechi de electrozi secunzi este, în general, aceeași, ca și la primul electrod respectiv).

25 Realizările invenției vor fi descrise suplimentar cu referiri la exemplele următoare, care nu limitează domeniul invenției.

30 Exemplul 1

O probă de ape de curgere a fost purificată în camera de purificare a lichidului, conform schemei din fig. 2-8. Proba de ape de curgere s-a prelevat din Hamilton Bay, Ontario, Canada.

35 În particular, s-a utilizat camera de purificare a lichidului, în care primii electrozi externi funcționau în calitate de catodi, în timp ce electrozii secunzi interni în calitate de anodi. Fiecare electrod din dispozitiv (adică anodul și catodul) avea o lungime de 30,48 mm. Fiecare anod avea diametrul de 1,9 mm și era confecționat din grafit. Fiecare catod avea diametrul intern de 2,22 mm și era confecționat din oțel inoxidabil. Distanța dintre fiecare anod și catod constituia 0,159 mm, ceea ce și determina canalul dintre electrozi. Astfel, în acest exemplu, raportul dintre diametrul primului electrod și diametrul electrodului secund constituie 1,167. Capacitatea de alimentare, aplicată la fiecare celulă electrolitică, constituia 5000 mA sau 12,4 mA/cm².

40 Apele de curgere se conduceau continuu spre dispozitiv cu o viteză de 15,141 l/min. Această viteză corespundea valorii de 3,937 ml/cm-anod/min. Electrolitul utilizat reprezenta un amestec de clorură de sodiu și clorură de calciu în raport de 50/50.

45 Capacitatea chimică a apei de curgere de a absorbi oxigenul (COD) se determina inițial și după trecerea printr-un număr anumit de celule electrolitice, amplasate în camera pentru purificarea lichidului. COD se determina prin oxidarea substanțelor organice în proba de ape de curgere, purificate cu o soluție acidă de bicromat fierbândă (APHA Standart Methods #16).

Valorile COD, înregistrate pentru apele de curgere în diferite etape în procesul purificării, sunt prezentate în tabelul 1.

50 Perioada totală de aflare a apelor de curgere în fiecare celulă electrolitică constituia circa 15 s.

MD 1880 B2 2002.03.31

9

Tabelul 1

Numărul de celule electrolitice	COD (mg/l)	% COD regenerare	% total de regenerare
30	38	49,3	49,3
60	35	7,9	53,3
90	14	60,0	81,3
120	12	14,3	84,0
150	<1	>99	>99
180	<1	>99	>99

5 Exemplul 2

O probă de ape de curgere din sursa descrisă în exemplul 1 s-a purificat într-un sistem, care include o celulă electrolitică aparte construită coaxial, similară celei electrolitice descrise anterior în exemplul 1. Această celulă electrolitică aparte se amplasa vertical în rezervor printr-un procedeu special, similar celui prezentat în fig. 6 din brevetul US 5108563. Anodul și catodul sunt identici celor descriși anterior în exemplul 1.

10 Apele de curgere treceau continuu prin rezervor cu viteza de 3,937 ml/cm ai anodului/min, ca și în exemplul 1, care corespundea vitezei fluxului prin canalul, determinat de celula electrochimică, echivalente cu 45 ml/min. Volumul apelor de curgere în rezervor în orice perioadă de timp constituia 1,6 l, iar 11,43 cm de electrozi se cufundau în apele de curgere.

Intensitatea curentului, condus la electrozi, era similară celei din exemplul 1 ($4,65 \text{ mA/cm}^2$).

15 Iarăși se determina COD a probei inițiale, precum și COD după o perioadă definită de purificare. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Timpul (minute)	COD (mg/l)	% COD regenerare	% total de regenerare
0	75	-	-
30	37	50,7	50,7
60	27	27,0	64,0
80	24	11,1	68

20 După 80 minute, s-a stabilit echilibrul apelor de curgere, și reducerea ulterioară a valorii obținute a COD nu se producea. Astfel, utilizând procedeul obișnuit de flux continuu, în care contactul fluxului apelor de curgere cu canalul, determinat de celula electrolitică, $\text{COD} < 1 \text{ mg/l}$ dezirabil nu s-a reușit.

MD 1880 B2 2002.03.31

10

(57) Revendicări:

1. Procedeu de purificare a lichidului, care include următoarele etape: debitarea fluxului de lichid în camera de purificare, având un corp și orificii pentru admisiunea și evacuarea lichidului, admiterea lichidului prin orificiul pentru admisiunea lichidului în camera de purificare, injectarea lichidului prin celule electrolitice permeabile pentru lichid, amplasate între orificiile menționate mai sus și care au un canal, determinat de primul electrod perforat extern și electrodul al doilea intern amplasat coaxial, electroliza lichidului, care se realizează pe măsura trecerii lui prin canal, injectarea lichidului spre orificiul pentru evacuarea lichidului și ieșirea lui prin orificiul pentru evacuarea lichidului, **caracterizat prin aceea că** celulele electrolitice se amplasează astfel încât fluxul de lichid este, în esență, transversal în raport cu aceste celule, totodată celulele electrolitice, în esență, completează secțiunea transversală a corpului camerei pentru asigurarea avansării lichidului de la orificiul de admisiune a lichidului spre orificiul de evacuare a lichidului numai prin celulele electrolitice.
2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** celulele electrolitice se amplasează, în esență, orizontal, iar lichidul se injectează pentru asigurarea avansării lui, în esență, în direcție verticală.
3. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** primul și al doilea electrozi au în esență o secțiune circulară.
4. Procedeu conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** raportul diametrului primului electrod către diametrul electrodului al doilea se alege în diapazonul 1,10...3,50.
5. Dispozitiv de purificare a lichidului, ce conține camera compusă din corp, orificiu pentru admisiunea lichidului, orificiu pentru evacuarea lichidului și numeroase celule electrolitice permeabile pentru lichid, amplasate între ele și care au un canal determinat de primul electrod perforat extern și electrodul al doilea intern amplasat coaxial, **caracterizat prin aceea că** celulele electrolitice sunt amplasate astfel încât fluxul de lichid este, în esență, transversal în raport cu aceste celule, totodată celulele electrolitice, în general, completează secțiunea transversală a corpului camerei pentru asigurarea avansării lichidului de la orificiul pentru admisiunea lichidului numai prin celulele electrolitice.
6. Dispozitiv conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că** celulele electrolitice sunt amplasate, în esență, orizontal, iar lichidul se injectează cu posibilitatea trecerii lui, în esență, în direcție verticală.
7. Dispozitiv conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că** primul și al doilea electrozi au, în esență, o secțiune transversală circulară.
8. Dispozitiv conform revendicării 7, **caracterizat prin aceea că** raportul diametrului primului electrod către diametrul electrodului al doilea se află aproximativ în diapazonul 1,10 ... 3,50.
9. Dispozitiv conform revendicării 5, **caracterizat prin aceea că** fiecare primul electrod din celulele electrolitice este amplasat între perechea de membrane de fixare opuse, formând o scară, amplasată în corpul camerei.
10. Dispozitiv conform revendicării 9, **caracterizat prin aceea că** fiecare din membranele de fixare conține primele orificii pentru intercalarea primului electrod.
11. Dispozitiv conform revendicării 10, **caracterizat prin aceea că** primele orificii au o garnitură.
12. Dispozitiv conform revendicării 9, **caracterizat prin aceea că** corpul conține orificiile secundare pentru intercalarea electrodului al doilea.
13. Dispozitiv conform revendicării 12, **caracterizat prin aceea că** scara este amplasată în corp astfel încât primele orificii și orificiile secundare se află într-o poziție, care asigură intercalarea electrodului al doilea în ele.

45

(56) Referințe bibliografice:

1. US 4732661 A
2. GB 2038871 A
3. SU 1106787 A
4. SU 1668310 A

Șef Secție:

CRASNOVA Nadejda

Examinator:

ȘURGALSCHI Ecaterina

Redactor:

CANȚER Svetlana

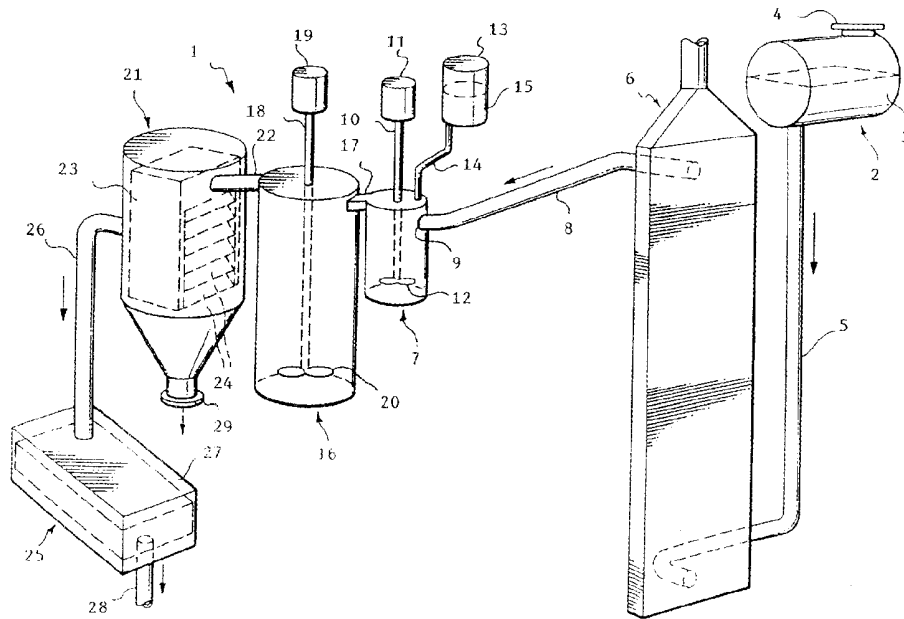


Fig. 1

12

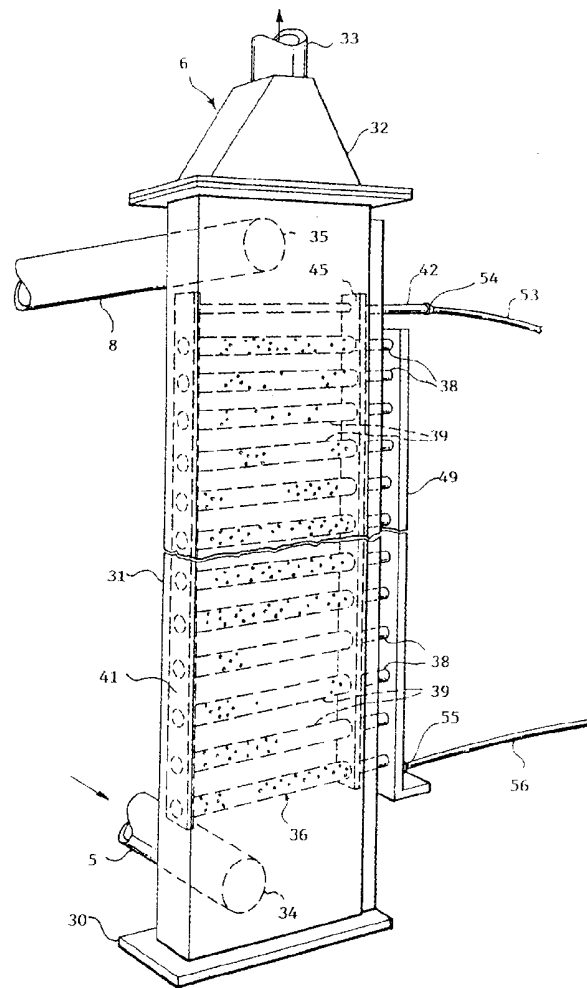


Fig. 2

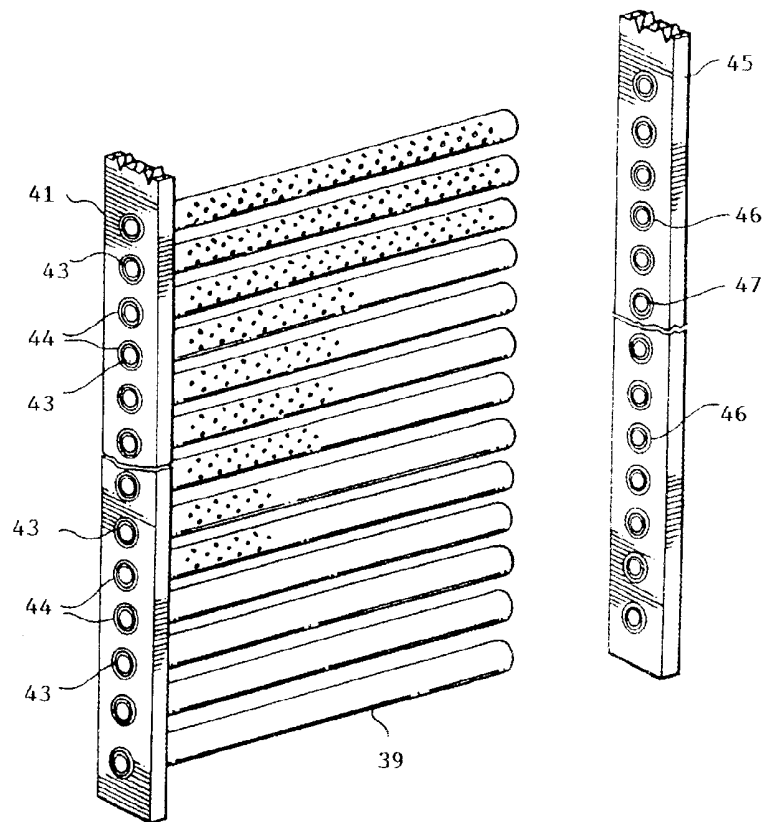


Fig. 3

14

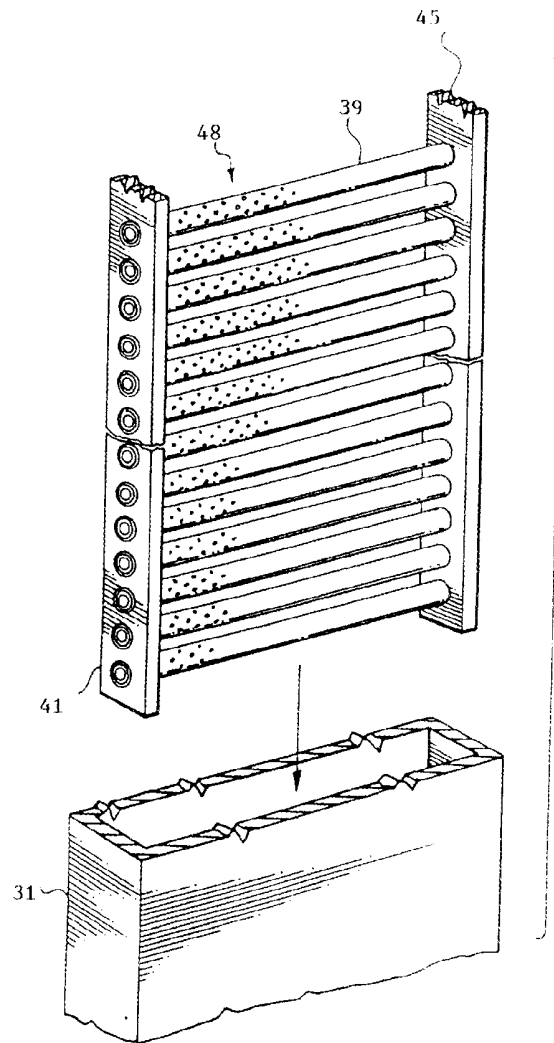


Fig. 4

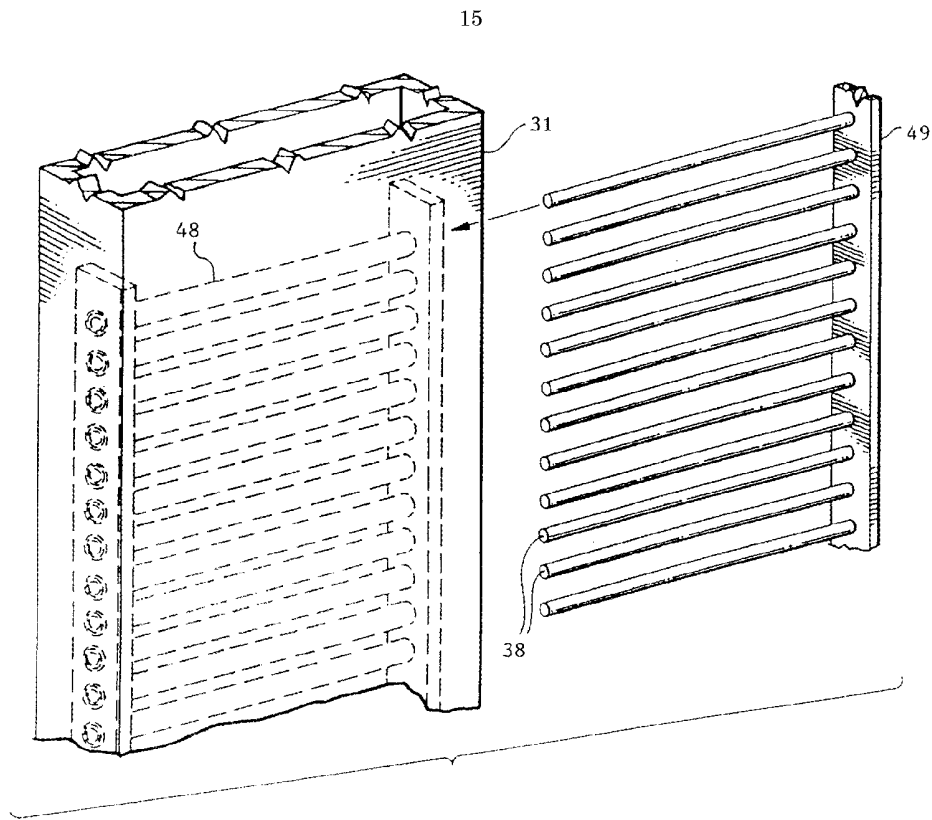


Fig. 5

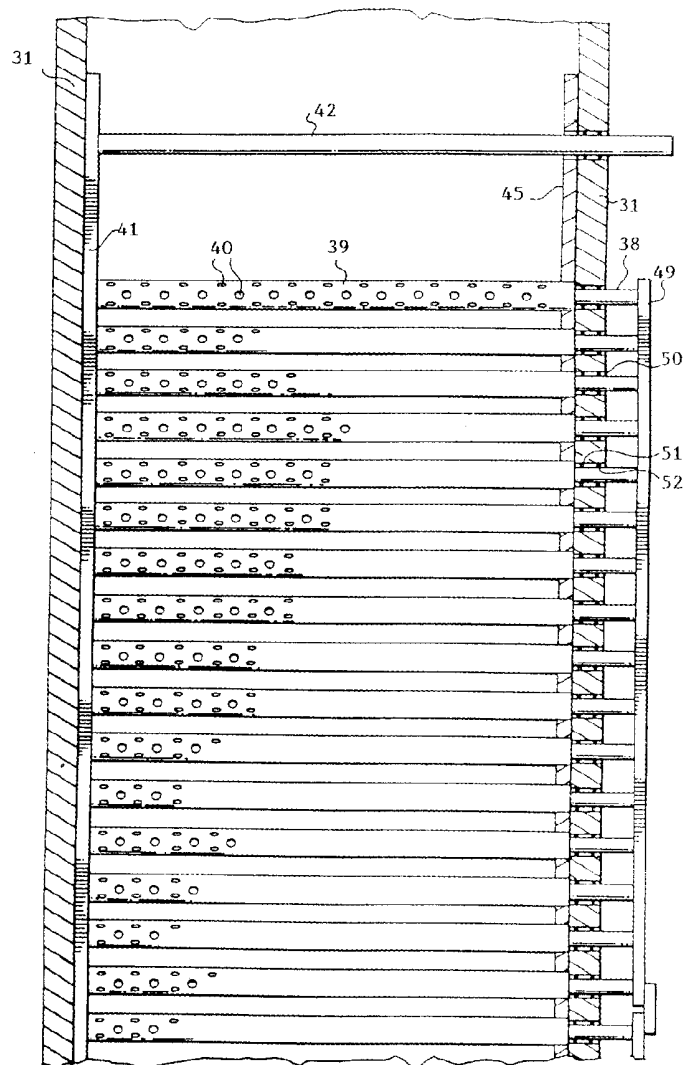


Fig. 6

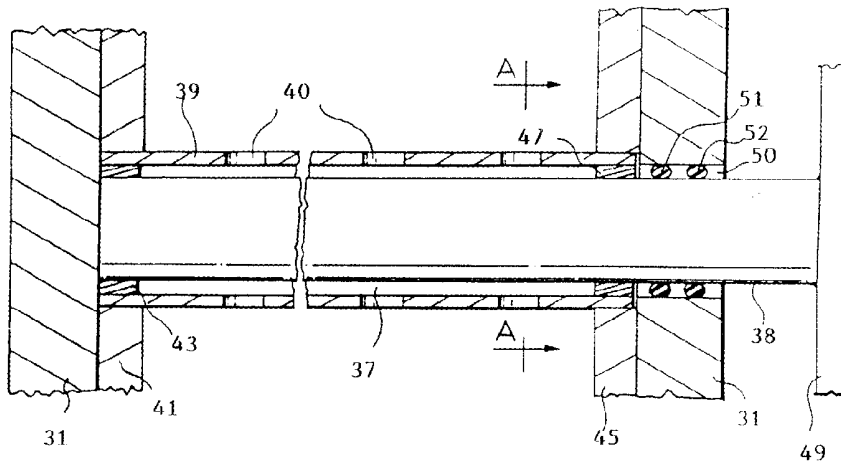


Fig. 7

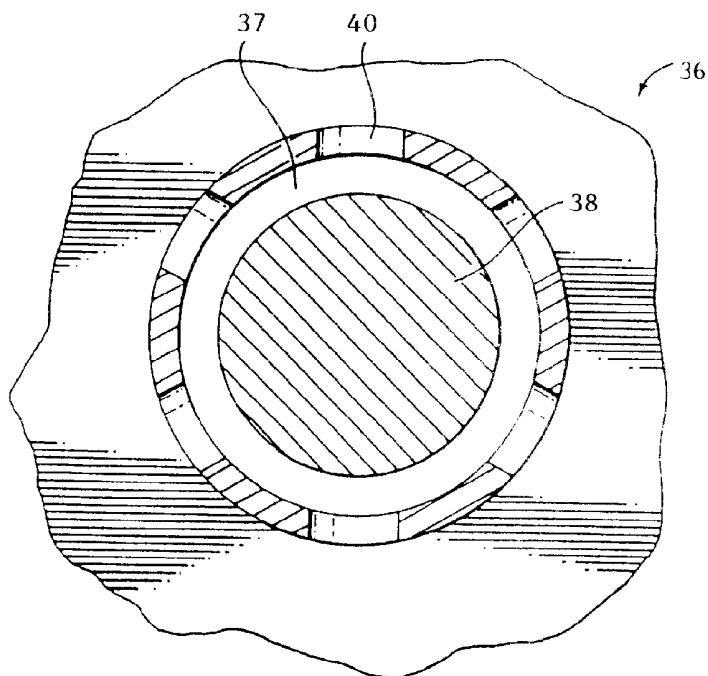


Fig. 8

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: 97-0079	(85) Data fazei naționale PCT: 1997.01.20
(22) Data depozit: 1995.06.20	(86) Cerere internațională PCT: PCT/CA 95/00355, 1995.06.20
Prioritatea invocată : (31) nr.: 2.126.254 (32) data : 1994.06.20 (33) țara : CA (51) Int. Cl. (7) : C 02 F 1/46 Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Procedeu și dispozitiv de purificare a lichidului (71) Solicitantul : Cook, Brian, George, CA Termeni caracteristici : a) limba română: purificarea lichidului, purificarea apei b) limba engleză: treatment, liquid	
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)	
1. C 02 F 1/46	
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)	
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)	
MD Perioada: 1993-1998	brevet
	cereri nepublicate: nu au fost găsite
BEA Perioada: 1996-1998	brevete: nu au fost găsite
	cereri BI: nu au fost găsite

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	1. US 4732661	
A	2. GB 2038871	
A	3. SU 1106787	
A	4. SU 1668310	
☐ Documentele următoare sunt indicate în continuare a rubricii IV ☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează		
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		
A - document care definește statutul general al tehnicii	P - document publicat înainte de data depozitului național reglementat dar după data priorității invocate T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria care conține baza invenției	
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după aceasta data	X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă	
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate, poate contribui la data publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)	Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate	
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă	& - document care face parte din aceeași familie de documente	
Data efectuării de documentare		
Examinatorul		

032 / NX / 05 / A / I

RAPORT DE DOCUMENTARE

Informația referitoare la brevete paralele		(21) Nr. depozit:	
Date de identificare ale documentelor citate în raport	Data publicării	Brevete paralele	Data publicării
1	2	3	4

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: 97-0079	(85) Data fazei naționale PCT: 1997.01.20
(22) Data depozit: 1995.06.20	(86) Cerere internațională PCT: PCT/CA 95/00355, 1995.06.20
Prioritatea invocată : (31) nr.: 2.126.254 (32) data : 1994.06.20 (33) țara : CA (51) Int. Cl. (7) : C 02 F 1/46 Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Procedeu și dispozitiv de purificare a lichidului (71) Solicitantul : Cook, Brian, George, CA Termeni caracteristici : a) limba română: purificarea lichidului, electrolitic b) limba engleză: impurities water, electrolytic	
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)	
C 02 F 1/46	
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)	
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)	
MD Perioada: 1993-1998	brevet
	cereri nepublicate: nu au fost găsite
BEA Perioada: 1996-1998	brevete: nu au fost găsite
	cereri BI: nu au fost găsite

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	1. US 4732661	1
A	2. GB 2038871	1
A	3. SU 1106787	
A	4. SU 1668310	
☐ Documentele următoare sunt indicate în continuare a rubricii IV ☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează		
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		
A - document care definește statutul general al tehnicii	P - document publicat înainte de data depozitului național reglementat dar după data priorității invocate	
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după aceasta data	T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria care conține baza invenției	
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate, poate contribui la data publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)	X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă	
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă	Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate	
	& - document care face parte din aceeași familie de documente	
Data efectuării de documentare	2001.04.03	
Examinatorul	Șurgalschi Ecaterina	

032 / NX / 05 / A / I

RAPORT DE DOCUMENTARE

Informația referitoare la brevete paralele		(21) Nr. depozit:	
Date de identificare ale documentelor citate în raport	Data publicării	Brevete paralele	Data publicării
1	2	3	4