



MD 320 Z 2011.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **320** ⁽¹³⁾ **Z**

(51) Int. Cl.: *B01J 20/20* (2006.01)
C01B 31/08 (2006.01)
C02F 1/28 (2006.01)
C02F 101/30 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2010 0095 (22) Data depozit: 2010.05.24	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2011.01.31, BOPI nr. 1/2011
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOVA Olga, MD; DUCA Gheorghe, MD; COVALIOV Victor, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) **Instalație pentru regenerarea cartușului cu cărbune activ sau cu absorbânți minerali, utilizat pentru epurarea apei de compuși organici**

(57) **Rezumat:**

Invenția se referă la instalațiile pentru regenerarea cartușului cu cărbune activ sau cu absorbânți minerali, utilizat pentru epurarea apei de compuși organici.

Conform invenției, instalația constă dintr-un corp cilindric (1) cu fund semisferic (2) unit cu un racord (17) de debitare a soluției de regenerare, totodată corpul este dotat cu un capac (6) detașabil cu un racord (7) pentru evacuarea aerului, de partea internă a capacului (6) este fixat un tub (8) din cuarț cu o sursă de radiație ultravioletă (9), iar pe peretele intern al corpului este amplasat un reflector (12), corpul (1) prin intermediul unui racord (13) de evacuare este unit cu o capacitate (14) pentru soluția de regenerare, dotată cu un dozator (15) pentru reactivul Fenton și unită prin intermediul unei pompe peristaltice (16) cu racordul (17) de debitare a soluției de regenerare, iar la ultimul este unit și un dispozitiv (18) de debitare a aerului, pe fundul corpului este amplasat un generator (3) de ultrasunet,

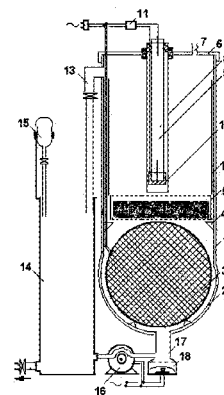
totodată între generator (3) și tubul de cuarț (8) sunt executate suporturi (4) pentru cartușul (5) supus regenerării.

Revendicări: 1

Figuri: 1

10

15



MD 320 Z 2011.08.31

(54) Installation for the regeneration of cartridge with activated carbon or mineral sorbents used for purification of water from organic compounds

(57) Abstract:

1
The invention relates to installations for the regeneration of cartridge with activated carbon or mineral sorbents used for purification of water from organic compounds.

According to the invention, the installation consists of a cylindrical body (1) with a semicircular bottom (2), connected to a branch pipe (17) for feeding the regenerating fluid, at the same time the body is equipped with a removable lid (6) with a branch pipe (7) for removal of air, from the inside of the lid (6) is fixed a quartz tube (8) with a source of ultraviolet radiation (9), and from the inside of the body is installed a reflector (12), the body (1) by means of a diverting branch pipe (13) is

2
connected to a capacity (14) for regenerating solution, equipped with a dispenser (15) for Fenton reagent and connected by means of a peristaltic pump (16) to the branch pipe (17) for feeding the regenerating fluid, and to the latter is also attached an air delivery device (18), to the bottom of the body is installed an ultrasonic generator (3), at the same time between the generator (3) and the quartz tube (8) are made brackets (4) for the cartridge (5) subjected to regeneration.

15
Claims: 1
Fig.: 1

(54) Установка для регенерации картриджа с активированным углем или с минеральными сорбентами, используемого для очистки воды от органических соединений

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к установкам для регенерации картриджа с активированным углем или с минеральными сорбентами используемого для очистки воды от органических соединений.

Согласно изобретению, установка состоит из цилиндрического корпуса (1) с полукруглым днищем (2), соединенным патрубком (17) для подачи регенерирующей жидкости, при этом корпус снабжен съемной крышкой (6) с патрубком (7) для отвода воздуха, с внутренней стороны крышки (6) фиксирована кварцевая трубка (8) с источником ультрафиолетовой радиации (9), а с внутренней стороны корпуса установлен отражатель (12), корпус (1) посредством отводного патрубка (13)

2
соединен с емкостью (14) для регенерирующего раствора, снабженная дозатором (15) для реагента Фентона и соединенная посредством перистальтического насоса (16) с патрубком (17) для подачи регенерирующей жидкости, а к последнему присоединено и устройство (18) для подачи воздуха, на днище корпуса установлен ультразвуковой генератор (3), при этом между генератором (3) и кварцевой трубкой (8) выполнены кронштейны (4) для картриджа (5) подвергнутого регенерации.

15
П. формулы: 1
Фиг.: 1

Descriere:

Invenția se referă la instalațiile pentru regenerarea cartușului cu cărbune activ sau cu absorbant mineral, utilizat pentru epurarea apei de compuși organici.

5 Este cunoscută instalația pentru regenerarea cartușului cu cărbune activ, care include o capacitate pentru tratarea chimică a cărbunelui activ cu o soluție încălzită de hidroxid de sodiu cu calcinarea ulterioară a cărbunelui activ la o temperatură de 700...750°C în lipsa aerului [1].

10 Dezavantajul acestei instalații constă în aceea că cartușul cu cărbune activ utilizat se consumă datorită adsorbției pe suprafața microporilor a substanțelor organice, care sunt parțial spălate în soluție alcalină, apoi, la o temperatură ridicată, sunt supuse distrugerii termice. Procedul realizat în instalația menționată este legat de un consum mare de energie, datorită cărui fapt este inefficient.

15 În calitate de cea mai apropiată soluție este instalația pentru regenerarea cartușului cu cărbune activ utilizat pentru epurarea apei în condiții casnice, care constă dintr-un corp cilindric cu racord de debitare și evacuare a soluției apoase și a reactivilor, capac detașabil, de care este fixată o sursă de radiație ultravioletă cu reflector, amplasat în interiorul corpului, un rezervor intermediar și o pompă cu racorduri dotate cu supape [2].

20 Dezavantajul acestei instalații constă în aceea că instalația menționată nu asigură posibilitatea de regenerare a cărbunelui activat în cartușe standard, ceea ce conduce la un consum sporit de reactivi.

Problema tehnică pe care o rezolvă această invenție constă în simplificarea construcției și sporirea eficacității procesului de regenerare a cartușului standard cu cărbune activ, utilizat pentru epurarea apei de compuși organici.

25 Conform invenției, instalația constă dintr-un corp cilindric cu fund semisferic unit cu un racord de debitare a soluției de regenerare, totodată corpul este dotat cu un capac detașabil cu un racord pentru evacuarea aerului, de partea internă a capacului este fixat un tub din cuarț cu o sursă de radiație ultravioletă, iar pe peretele intern al corpului este amplasat un reflector, corpul prin intermediul unui racord de evacuare este unit cu o capacitate pentru soluția de regenerare, dotată cu un dozator pentru reactivul Fenton și unită prin intermediul unei pompe peristaltice cu racordul de debitare a soluției de regenerare, iar la ultimul este unit și un dispozitiv de debitare a aerului, pe fundul corpului este amplasat un generator de ultrasunet, totodată între generator și tubul de cuarț sunt executate suporturi pentru cartușul supus regenerării.

35 În calitate de soluție regenerantă poate fi utilizată soluția de peroxid de hidrogen de 1...3% cu un conținut redus de compuși de fier, în special, de oxalat de fier în cantitate de 0,005...0,01 g/L, apă distilată sau demineralizată, care este cunoscut ca reactivul Fenton, având proprietăți fotocatalitice.

40 Rezultatul tehnic constă în obținerea simplificării construcției și sporirea eficacității procesului de regenerare a cartușului standard cu cărbune activ, epurarea apei de compuși organici, datorită influenței ultrasunetului asupra apei reciclate și datorită faptului că pe suprafața microporilor de cărbune activ apar fluxuri hidrodinamice, însoțite de fenomene de cavitație viguroase cu apariția microbulelor, spargerea cărora duce la o cădere de presiune în microvolume, care cauzează o mulțime de efecte care influențează benefic asupra leșierii și degradării oxidative a substanțelor organice în microporii de cărbune activ aflat în cartuș.

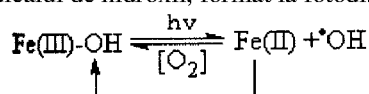
45 Barbotarea aerului contribuie la fluidizarea cărbunelui activ din cartuș și la îmbunătățirea proceselor de transfer de masă, de asemenea este un furnizor de oxigen din aer ca oxidant al materiei organice. Ca urmare a acțiunii ultrasunetului în lichid apar, de asemenea, o serie de efecte secundare, dintre care o importanță mare o au fluxurile acustice, presiunea radiației și cavitația, care în procesele de prelucrare a lichidului asigură o eficiență sporită în distrugerea

50 compuşilor organici, ca urmare a suprapunerii frecvențelor oscilațiilor naturale ale moleculelor în apă și a vibrațiilor forțate cu ultrasunete. Este considerată optimă puterea acustică specifică cu frecvența de oscilație de 20...40 kHz, intensitatea de 1...3 W/cm³ care asigură difuzarea presiunii acustice ridicate la o distanță de 7...8 cm de la sursa de radiație, în care acest proces este deosebit de intens. Odată cu creșterea frecvenței oscilațiilor banda de înaltă

55 presiune se extinde la 10...15 cm, dar intensitatea scade ca urmare a unei amplitudini mai

mici. Soluția apoasă cu resturi de substanțe organice este emisă în zona de radiații ultraviolete, unde începe un proces fotocatalitic distructiv omogen. În aceste condiții, în prezența reactivului Fenton (UV/Fe(II)/H₂O₂) și a oxigenului dizolvat se formează o serie de radicali activi, printre care $\cdot\text{OH}$, care ulterior duc la generarea radicalului superoxid-anionului ($\cdot\text{O}_2^-$), radicalului dioxid de hidrogen, sau radicalului hidroxil ($\cdot\text{HO}_2$), radicalului HO_2^- , precum și la formarea de H₂O₂.

În calitate de compuși de fier în reactivul Fenton pot fi folosite diferite săruri, dar proprietatea de bază a dioxalatoferatului (II) de potasiu conform formulei $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$ este fotosensibilizarea sa, astfel încât sub acțiunea fotoiradierii are loc un proces redox molecular intern, care duce la oxidarea fierului (II) până la fier (III) și oxidarea ionilor de oxalat $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ până la CO₂. Ionii de Fe(III) hidrolizează rapid și la iradierea cu raze ultrafiolete duc la oxidarea compușilor organici în soluție. Agentul responsabil pentru această reacție este radicalul de hidroxil, format la fotodisocierea de $\text{Fe}(\text{OH})^{2+}$.



Radicalul $\cdot\text{OH}$ posedă valori mari ale energiei negative libere (263 kJ/mol), drept urmare, se manifestă termodinamic proprietăți de oxidare față de substanțele organice, oxidând moleculele conform mecanismului de disociere a atomului de hidrogen cu formarea unei molecule de apă în urma reacției în forma generală: $\text{RH} + \cdot\text{OH} \rightarrow \cdot\text{R} + \text{H}_2\text{O}$.

Radicalul $\cdot\text{O}_2^-$ are o reactivitate bună ca oxidant și ca agent de reducere, astfel încât ușor recuperează compușii organici care au proprietăți de acceptor. Rezultatul unor astfel de prelucrări cu ultrasunet și fotocatalitice a soluției regenerante apoase ce conține compuși organici care pot fi spălați este distrugerea lor aproape totală până la compuși anorganici neutri cu formarea dioxidului de carbon și a apei: $\cdot\text{OH} + \text{O}_2 + \text{C}_n\text{O}_m\text{H}_{(2n-2m+2)} \rightarrow n\text{CO}_2 + (n-m+1)\text{H}_2\text{O}$.

În figură este prezentată schema instalației revendicate.

Instalația conține corpul cilindric 1 cu fund semisferic 2 unit cu racordul 17 de debitare a soluției de regenerare, totodată corpul este dotat cu capac 6 detașabil cu racord 7 pentru evacuarea aerului, de partea internă a capacului 6 este fixat tubul 8 din cuarț cu o sursă de radiație ultravioletă 9, care are în partea de jos o suprafață de contact 10, conectat printr-un invertor 11 la o sursă de curent, iar pe peretele intern al corpului este amplasat reflectorul 12. Corpul 1 prin intermediul racordului 13 de evacuare este unit cu capacitatea 14 pentru soluția de regenerare. Totodată capacitatea 14 pentru soluția de regenerare este dotată cu un dozator 15 pentru reactivul Fenton și unită prin intermediul pompei peristaltice 16 cu racordul 17 de debitare a soluției de regenerare, iar la ultimul este unit și dispozitivul 18 de debitare a aerului, pe fundul corpului este amplasat generatorul 3 de ultrasunet, totodată între generator 3 și tubul de cuarț 8 sunt executate suporturi 4 pentru cartușul 5 supus regenerării.

Pentru regenerarea cărbunelui activ poate fi utilizat setul standard de cartușe de la diverși producători, de exemplu, BRITA, produse în Rusia etc., utilizate pentru epurarea apei de compuși organici. În calitate de sursă de radiație ultravioletă poate fi utilizată lampa de tip DRT-240, având lungimea de undă în diapazonul 180...400 nm cu o doză de radiație de 10...20 mJ/cm². În calitate de generator de ultrasunete poate fi utilizat oricare dispozitiv care generează ultrasunet.

Instalația funcționează în modul următor.

Soluția pentru regenerare se prepară în apă distilată cu conținut redus de minerale, care include, de exemplu, 1...3% peroxid de hidrogen, 0,005...0,01 g/L de oxalat de fier (III) în cantități corespunzătoare volumului corpului 1 și al capacității 14. Se scoate capacul 6 împreună cu sursa de radiație ultravioletă 9, conectată prin convertorul 11, se instalează cartușul utilizat cu cărbune activ, se închide capacul 6 al corpului 1, după care soluția preparată se debitează în instalație. Apoi se conectează pompa peristaltică 16 care barbotează aer, drept urmare, soluția regenerativă din capacitatea 14 umple întreg volumul instalației și prin intermediul racordului de evacuare 13 trece înapoi în capacitatea 14. În același timp, este conectat generatorul de ultrasunet 3 și tubul din cuarț 8, ca rezultat începe procesul de regenerare a cărbunelui activ în cartușul 5 conform mecanismului menționat.

5 Tubul din cuarț 8 asigură un flux de raze ultraviolete și izolează sursa de radiație ultravioletă 9 de lichid, iar reflectorul 12 îmbunătățește utilizarea energiei radiației la procesul de degradare fotocatalitică a substanțelor organice spălate din cărbunele activ. Dozatorul 15, cu reactivul Fenton asigură, la necesitate, ajustarea soluției regenerante pe măsura epuizării acesteia.

Soluția regenerantă poate fi eliminată, dacă este necesar, printr-un racord de evacuare (nu este indicat în figură) și înlocuită cu una nouă.

10 Astfel, aplicarea invenției date asigură simplificarea construcției instalației, îmbunătățirea procesului de regenerare a cartușului standard cu cărbune activ utilizat pentru epurarea apei de compuși organici.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. Lupașcu T. Cărbuni activi din materii prime vegetale. Chișinău, Știința, 2004, p.189-199
2. MD 3726 G2 2009.06.30

(57) Revendicări:

Instalație pentru regenerarea cartușului cu cărbune activ sau cu absorbanți minerali, utilizat pentru epurarea apei de compuși organici, care constă dint-un corp cilindric cu fund emisferic unit cu un racord de debitare a soluției de regenerare, totodată corpul este dotat cu un capac detașabil cu un racord pentru evacuarea aerului, de partea internă a capacului este fixat un tub din cuarț cu o sursă de radiație ultravioletă, iar pe peretele intern al corpului este amplasat un reflector, corpul prin intermediul unui racord de evacuare este unit cu o capacitate pentru soluția de regenerare, dotată cu un dozator pentru reactivul Fenton și unită prin intermediul unei pompe peristaltice cu racordul de debitare a soluției de regenerare, iar la ultimul este unit și un dispozitiv de debitare a aerului, pe fundul corpului este amplasat un generator de ultrasunet, totodată între generator și tubul de cuarț sunt executate suporturi pentru cartușul supus regenerării.

Director adjunct Departament:

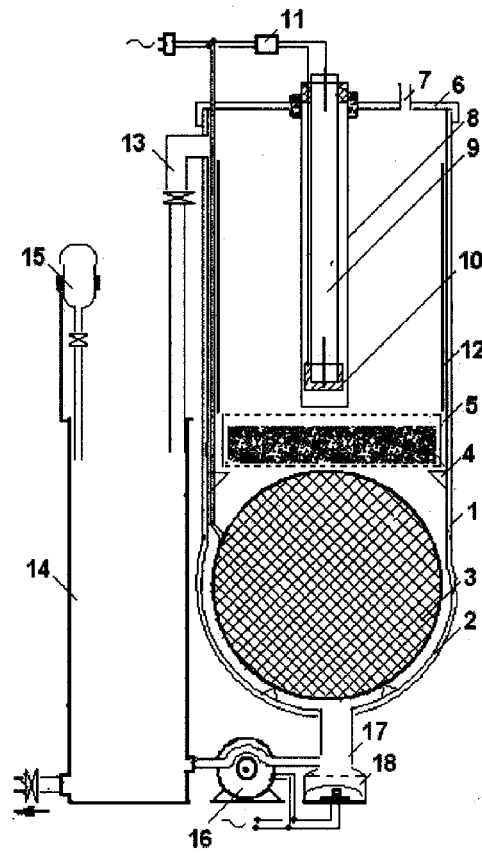
GROSU Petru

Examinator:

IUSTIN Viorel

Redactor:

LOZOVANU Maria



AGENTIA DE STAT PENTRU PROPRIETATEA INTELECTUALA A REPUBLICII MOLDOVA

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii	
(21) Nr. depozit: s 2010 0095	(32) Data de prioritate recunoscută:
(22) Data depozit: 2010.05.24	Raport de documentare internațională: ☐ da
(54) Titlul: Instalație pentru regenerarea cartușului de cărbune activ pentru epurarea apei în condiții casnice	
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	
(51) (Int.Cl): Int. Cl.: B01J 20/20 (2006.01) C01B 31/08 (2006.01) C02F 1/28 (2006.01)	
II. Condiții de unitate a invenției:	☒ satisface ☐ nu satisface
Note:	
III. Revendicări: claritatea, susținerea de descriere	
Note:	☒ satisface ☐ nu satisface
IV. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare)	
MD (Documentare Invenții (inclusiv cereri nepublicate)) -1992- 2010 (Instalație. Regenerare, cărbune activ)	
EA, CIS (Eapatis) – 1996-2010 (Установка, восстановление, активированный уголь)	
SU – 1971- 1991 (Установка, восстановление, активированный уголь)	
V. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate	

VI. Documente considerate a fi relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	MD 41 Z 2009.06.30	1
A	MD 129 Z 2010.01.31	1
A	MD 165 Z 2010.03.31	1
A	MD 2017 G2 2001.10.31	1
A	MD 2021 C2 2003.03.31	1
A	MD 21 C2 2003.04.30	1
A	MD 2427 G2 2004.04.30	1
A	MD 3149 G2 20006.09.30	1
A	MD 2345 G2 2003.12.31	1
A	MD 2425 G2 2004.04.30	1
A	MD 2940 G2 2005.11.31	1
A, D	1. Tudor Lupașcu. Cărbuni activi din materii prime vegetale. Chișinău. Știința, 2004, p.189-199	1
A, D, C	2. MD 3726 G2 2009.06.30	1
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
A – document care definește stadiul anterior general	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 evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția	
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată	
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet	
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție	
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete	
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri	
Data finalizării documentării	2010.11.22	
Examinator	IUSTIN Viorel	