



MD 3680 G2 2008.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3680** (13) **G2**

(51) Int. Cl.: *B01D 24/28* (2006.01)
B01D 25/00 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2007 0250 (22) Data depozit: 2007.09.14	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2008.08.31, BOPI nr. 8/2008
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOVA Olga, MD; COVALIOV Victor, MD; DUCA Gheorghe, MD; UNGUREANU Dumitru, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) Filtru pentru epurarea apei

(57) Rezumat:

1

Invenția se referă la condiționarea apei, și anume la un filtru pentru epurarea apei.

Filtrul, conform invenției, include un corp (1) cu fund conic, în interiorul căruia pe o placă-suport perforată este amplasată o încărcătură granulară flotantă (12), deasupra căreia este amplasată o încărcătură fibroasă (11) din material sintetic fixată de o placă-suport (8) perforată mobilă, care la rândul său este unită prin intermediul unor arcuri (9) cu un cadru (7) fixat de pereții corpului (1) în partea superioară a acestuia. Pe placa-suport (8) mobilă este amplasată o încărcătură (10) de drenaj de îngreunare sub formă de particule sferice din material feromagnetic. Fundul corpului (1) este dotat cu ștuțuri de evacuare (5) a impurităților și de alimentare cu apă brută (2), corpul (1) în partea inferioară este înzestrat cu un traductor (13) de presiune hidraulică, iar în partea superioară cu un ștuț de evacuare (4) a apei epurate. Totodată, la nivelul încărcăturii (10) de drenaj este amplasat un solenoid (15) conectat la o sursă (16) de curent

2

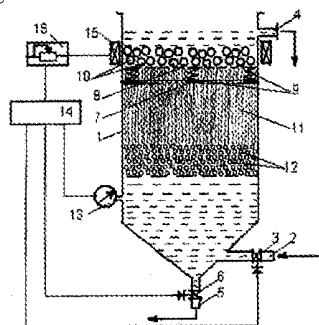
alternativ, ștuțurile (2, 5) sunt dotate cu supape (3, 6) electromagnetice, iar filtrul mai include un dispozitiv de comandă (14).

Revendicări: 4

Figuri: 1

10

15



MD 3680 G2 2008.08.31

MD 3680 G2 2008.08.31

3

Descriere:

Invenția se referă la condiționarea apei, și anume la un filtru pentru epurarea apei.

5 Este cunoscut filtrul pentru limpezirea apei compus dintr-un corp, în care este amplasată umplutura granulară flotantă, cu ștuțuri pentru alimentarea cu apă brută și pentru evacuarea apei limpezite și a suspensiilor [1]. Însă acest filtru are dimensiuni mari și o eficiență redusă, având o durată scurtă a ciclului de filtrare și un consum considerabil de apă pentru regenerarea stratului filtrant.

10 Cel mai apropiat, conform esenței și rezultatelor obținute, este filtrul pentru epurarea apelor în flux ascendent, care este compus dintr-un corp cu încărcătură filtrantă, straturi de încărcătură flotantă de sprijin și de oprire, ștuțuri de alimentare și evacuare a apei, sistem de drenaj și sistem de automatizare (tip АФПЗ-М) [2]. În calitate de încărcătură de filtrare sunt utilizate particule din polistiren expandat cu diametrul granular de 0,7...1,5 mm cu un strat-suport din granule cu diametrul de 2,5...6 mm. Încărcătura de oprire este constituită din particule de piatră spartă, iar sistemul de automatizare este compus dintr-un sistem hidraulic cu sifoane pentru regenerarea filtrului cu flux invers al apei. Însă acest filtru nu asigură eficiența suficientă de filtrare și de regenerare a lui în exploatare, deoarece stratul-suport macrogranular nu are capacități de filtrare/reținere a materiilor în suspensie și, cu timpul, după o multitudine de cicluri de regenerare se amestecă cu particulele mici ale stratului filtrant de bază de diametru mic, ceea ce conduce la pierderea granulelor mici prin umplutura de reținere și înlăturarea însăși a procesului de filtrare.

20 Problema pe care o rezolvă invenția constă în majorarea eficienței procesului de filtrare pentru diferite grade de impurificare a apei, majorarea duratei ciclului de filtrare, reducerea consumului de apă pentru regenerarea filtrului și asigurarea posibilității de dirijare a procesului în regim automat.

25 Invenția soluționează problema prin aceea că include un corp cu fund conic, în interiorul căruia pe o placă-suport perforată este amplasată o încărcătură granulară flotantă, deasupra căreia este amplasată o încărcătură fibroasă din material sintetic fixată de o placă-suport perforată mobilă, care la rândul său este unită prin intermediul unor arcuri cu un cadru fixat de pereții corpului în partea superioară a acestuia, pe placa-suport mobilă este amplasată o încărcătură de drenaj de îngreunare sub formă de particule sferice din material feromagnetic dur, fundul corpului este dotat cu ștuțuri de evacuare a impurităților și de alimentare cu apă brută, corpul în partea inferioară este înzestrat cu un traductor de presiune hidraulică, iar în partea superioară cu un ștuț de evacuare a apei epurate, totodată la nivelul încărcăturii de drenaj este amplasat un solenoid conectat la o sursă de curent alternativ, ștuțurile sunt dotate cu supape electromagnetice, iar filtrul mai include un dispozitiv de comandă.

30 Dispozitivul de comandă este unit cu supapele electromagnetice, traductorul de presiune hidraulică și cu sursa de curent alternativ.

35 Particulele sferice sunt confecționate din hexaferit de bariu cocsificat, iar pe suprafața lor este aplicat un strat cauciucat.

Traductorul de presiune hidraulică este executat cu contact electric.

40 Rezultatul constă în aceea că încărcătura granulară flotantă plasată sub fasciculele de fire din material sintetic se compactează, asigurând astfel nu numai formarea unui strat dens limitator pentru stratul filtrant granular, care previne pierderea particulelor acestuia prin placa-suport perforată, dar și constituie o componentă filtrantă suplimentară, care majorează eficiența filtrării, în special la filtrarea suspensiilor fin dispersate.

45 Utilizarea în calitate de strat filtrant superior a particulelor sferice din material feromagnetic dur amplasat pe placa-suport mobilă perforată are avantajul, în raport cu piatra spartă, că este mai compact, ceea ce contribuie la îmbunătățirea indicilor de retenție atât a umpluturii fibroase, cât și a celei granulare și reduce pierderile de sarcină specifice ale sistemului pe parcursul regimului staționar de funcționare a filtrului. Un rol aparte îl are utilizarea umpluturii magnetice în filtrul propus ce asigură tratarea magnetică a apei, care trece pe parcursul ciclului de filtrare prin câmpul magnetic poligradient format de încărcătura din particule magnetice. Această acțiune magnetică contribuie la o îmbunătățire a coagulării particulelor spălate, decantării și deshidratării lor.

50 Rolul încărcăturii de drenaj de îngreunare sub formă de particule sferice din material feromagnetic crește îndeosebi în procesele ciclului de regenerare, care se efectuează în mod automat funcție de indicatorii traductorului de presiune hidraulică; la regenerare solenoidul se cuplează la curentul electric și atunci stratul de particule se fluidizează, apare posibilitatea reglării apăsării asupra încărcăturii fibroase și granulare, prin aceasta putând fi majorat sau redus gradul de îndreptare a firelor încărcăturii fibroase și de fluidizare a încărcăturii granulare la trecerea în flux invers a apei. Datorită mișcării haotice a particulelor sferice magnetizate în câmpul electromagnetic se asigură turbulizarea mediului dispers, din contul ciocnirii particulelor magnetizate de placa-suport mobilă umplutura filtrantă este supusă unei mișcări vibrante conducând la majorarea eficienței procesului de spălare a filtrului.

60 Un factor important al dirijării automate a funcționării filtrului, pe măsura reducerii capacității de filtrare la ciclul de regenerare îl are lipsa de inerție a sistemului de dirijare a acestuia, deoarece

MD 3680 G2 2008.08.31

4

comutarea filtrului în regim de regenerare sau filtrare și invers are loc practic momentan. Acest lucru asigură dirijarea ușoară a filtrului pe parcursul exploatării.

5 În filtru sunt utilizate fibre filiforme de tip nailon, capron, lavsan, acril. În calitate de particule feromagnetice servesc bilele confecționate din hexaferit de bariu cocsificat cu diametrul de 5...6 mm, magnetizate până la saturare și cauciucate.

Gradul necesar de compactare a stratului filtrant fibros în regim de filtrare se reglează, funcție de proprietățile suspensiei filtrate, prin cantitatea particulelor sferice magnetizate și a încărcăturii granulare din polistiren, diametrul cărora este de 0,5...2 mm.

În figură este prezentată schema filtrului propus pentru epurarea apei.

10 Filtrul include un corp 1 cu ștuț 2 de alimentare cu apă brută dotat cu o supapă electromagnetice 3, un ștuț 4 de evacuare a apei epurate, un ștuț 5 de evacuare a impurităților dotat cu o supapă electromagnetice 6, un cadru 7 și o placă-suport mobilă 8, arcuri 9, o încărcătură 10 de drenaj de îngreunare, o încărcătură granulară flotantă 12, un traductor 13 de presiune hidrolică, un dispozitiv de comandă 14, un solenoid 15 conectat la sursa de curent alternativ 16.

15 Filtrul funcționează în modul următor.

Apa brută este introdusă în partea inferioară a filtrului prin ștuțul 2 și trece în flux ascendent prin stratul de încărcătură granulară flotantă 12, care se ridică și compactează încărcătura fibroasă 11, apoi trece prin cadru 7, placa-suport perforată mobilă 8 și încărcătura de drenaj 10, care prin greutatea sa apasă pe încărcătura fibroasă 11, drept urmare apa eliberându-se de impuritățile mecanice este evacuată prin ștuțul 4, care este montat la o înălțime, ce asigură acumularea apei în spațiul de deasupra stratului filtrant pentru regenerarea filtrului.

25 Pe măsura acumulării impurităților mecanice în stratul filtrant rezistența hidrolică a acestuia crește, majorându-se astfel presiunea în partea inferioară a filtrului (spațiul de sub stratul filtrant). La atingerea unei anumite limite prestabilite a presiunii hidrolice traductorul 13 semnalează blocului de comandă 14, acesta închizând ventilul 3, cuplează sursa de curent electric alternativ 16, care alimentează solenoidul 15 și deschide ventilul 6. Sub acțiunea câmpului electromagnetic alternativ creat de solenoidul 15 particulele sferice feromagnetice 10 sunt fluidizate, mișcându-se haotic în spațiul de deasupra stratului filtrant și micșorând încărcarea/solicitarea plăcii-suport perforate 8, care sub acțiunea arcurilor 9 se ridică întinzând încărcătura fibroasă 11 și asigurând vibrarea încărcăturii granulare flotante 12.

30 Din spațiul de deasupra stratului filtrant prin ventilul 6 apa este direcționată cu viteză mare în sens descendent, asigurând întinderea firelor încărcăturii fibroase 11 și fluidizarea inversă a încărcăturii granulare flotante 12. Variind curentul alternativ care alimentează solenoidul 16 se poate regla valoarea sarcinii/presiunii pe care o prestează particulele magnetizate asupra încărcăturii combinate în timpul regenerării filtrului, majorând sau reducând gradul de întindere a firelor și fluidizării încărcăturii granulare din contul mișcării vibratoare apărute, ce conduce la majorarea eficienței spălării filtrului și a funcționării în ansamblu funcție de caracterul impurităților.

35 După finalizarea procesului de regenerare, lucru fixat de traductorul 13, sau după un timp prestabilit pentru fiecare tip de filtru, blocul de comandă 14 efectuează concomitent decuplarea alimentării cu curent a sursei 16, închiderea ventilului 6 și deschiderea ventilului 3 pentru continuarea ciclului de filtrare.

40 Astfel, factorii de intensificare a regenerării filtrului sunt turbulizarea fluxului de apă de spălare atât în spațiul de deasupra stratului filtrant, cât și în volumul filtrului, precum și mișcarea vibratoare a încărcăturii combinate introdusă de fluidizarea magnetică a particulelor feromagnetice în câmpul magnetic alternativ, ceea ce conduce la reducerea consumului de apă pentru spălarea stratului filtrant de 1,5 ori. Acești factori în ansamblu permit majorarea capacității filtrului nu numai prin intensificarea procesului de regenerare, ci și datorită majorării ciclului de filtrare cu 50%, cât și majorarea gradului de epurare a apei de impuritățile mecanice de 1,5...2 ori.

50

MD 3680 G2 2008.08.31

5

(57) Revendicări:

1. Filtru pentru epurarea apei care include un corp cu fund conic, în interiorul căruia pe o placă-
5 suport perforată este amplasată o încărcătură granulară flotantă, deasupra căreia este amplasată o
încărcătură fibroasă din material sintetic fixată de o placă-suport perforată mobilă, care la rândul său
este unită prin intermediul unor arcuri cu un cadru fixat de pereții corpului în partea superioară a
acestuia, pe placa-suport mobilă este amplasată o încărcătură de drenaj de îngreunare sub formă de
10 particule sferice din material feromagnetic dur, fundul corpului este dotat cu ștuțuri de evacuare a
impurităților și de alimentare cu apă brută, corpul în partea inferioară este înzestrat cu un traductor de
presiune hidraulică, iar în partea superioară cu un ștuț de evacuare a apei epurate, totodată la nivelul
încărcăturii de drenaj este amplasat un solenoid conectat la o sursă de curent alternativ, ștuțurile sunt
dotate cu supape electromagnetice, iar filtrul mai include un dispozitiv de comandă.
15 2. Filtru, conform revendicării 1, în care dispozitivul de comandă este unit cu supapele
electromagnetice, traductorul de presiune hidraulică și cu sursa de curent alternativ.
3. Filtru, conform revendicării 1, în care particulele sferice sunt confecționate din hexaferit de
bariu cocsificat, iar pe suprafața lor este aplicat un strat cauciucat.
4. Filtru, conform revendicării 1, în care traductorul de presiune hidraulică este executat cu contact
20 electric.

(56) Referințe bibliografice:

1. Журба М. Г. Очистка воды на зернистых фильтрах. Львов, Вища школа, 1980, 200 с.
2. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Очистка и кондиционирование природных вод. Под ред. Журбы М. Г., т.2, Вологда-Москва, 2001, с. 140-141

Director adjunct Departament:

GUȘAN Ala

Examinator:

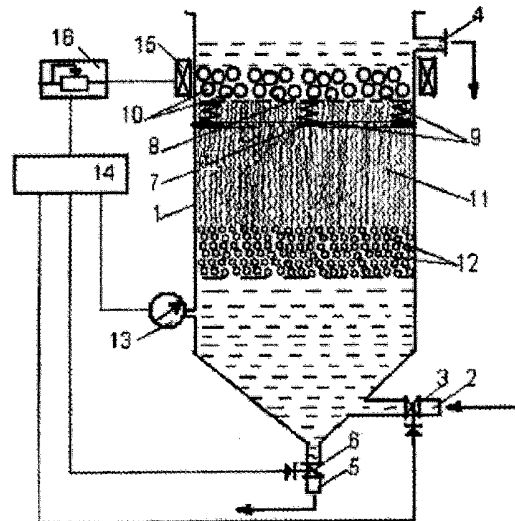
COLESNIC Inesa

Redactor:

LOZOVANU Maria

MD 3680 G2 2008.08.31

6



RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2007 0250		
(22) Data depozit: 2007.09.14		
(51) : Int.Cl: B01D 24/28 (2006.01) B01D 25/00 (2006.01) B01D 33/48 (2006.01) Alți indici de clasificare: Titlul : Filtru pentru epurarea apei (71) Solicitantul : UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD Termeni caracteristici : încărcătură flotantă, fibre, плавающая загрузка, волокно		
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl.		
(MD, EA, SU, inclusiv și colecția „nepublică”) MD 1993-2008 EA 1996-2008 SU 1924-1994		
II. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate și indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	SU 1181683 A1 1958.09.30	1
A	SU 1388085 A1 1988.04.15	1
A	SU 1110473 A1 1984.08.30	1
A	MD 1023 G2 1998.09.30	1
A	1. Журба М. Г. Очистка воды на зернистых фильтрах. Львов, Вища школа, 1980, 200с	1
A	2. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Очистка и кондиционирование природных вод. Под ред. Журбы М. Г., т.2, Вологда-Москва, 2001, с. 140-141	1
☐ Documentele următoare sunt indicate în continuare a rubricii II		☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data de depozit dar după data priorității invocate
A - document care definește stadiul anterior general		T - document publicat după data de depozit sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență 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 determinarea datei 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 cand 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 finalizării documentării 2008.06.06		
Examinatorul Colesnic Inesa		

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