

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00150

(22) Data de depozit: 14.02.2013

(41) Data publicării cererii:
30.09.2014 BOPI nr. 9/2014

(71) Solicitant:
• ELEOLIT S.R.L., STR. TÂRGULUI NR. 5,
RUPEA, BV, RO

(72) Inventatori:
• CHIOREANU GELU, STR. TÂRGULUI
NR. 5, RUPEA, BV, RO;
• ABRAHAM BELA, BD.EROILOR NR.3,
AP.12, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• MICLEAN MIRELA, STR.AVRAM IANCU
NR.158, BLE, AP.5, FLOREȘTI, CJ, RO;

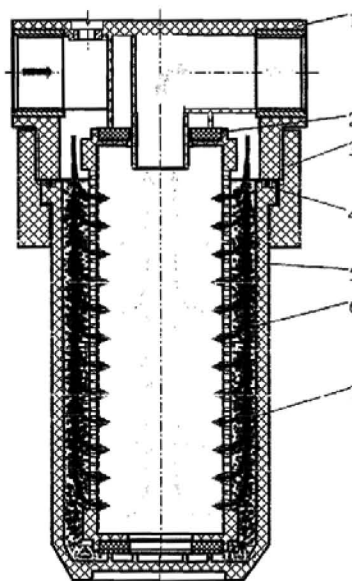
• ȘENILĂ LĂCRIMIOARA, STR.BUCIUM
NR.1, BL.B 1, ET.7, AP.30, CLUJ-NAPOCA,
CJ, RO;
• MIHĂLȚAN IRONIM ALIN,
STR. MITROPOLIT ANDREI ȘAGUNA
NR. 9, BLAJ, AB, RO;
• VĂRĂTICEANU CERASEL,
STR. AVRAM IANCU NR. 10, TURDA, CJ,
RO;
• DUMBRĂVESCU MAGDALENA
LUCREȚIA, STR. CALEA LUI TRAIAN
NR. 155, BL. 3, SC. C, AP. 7,
RÂMNICU-VÂLCEA, VL, RO

(54) FILTRU PENTRU POTABILIZAREA APEI PE BAZĂ DE
MATERIAL ZEOLITIC DE RACOȘ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un filtru pentru potabilizarea apei, destinat utilizării casnice. Filtrul conform invenției este format dintr-un corp (1) care se continuă cu un pahar (5) în care se montează central un cartuș (6) filtrant cu sită din polietilenă cu dimensiuni ale ochiurilor de 0,3 mm, în interiorul cartușului (6) fiind un material filtrant de tip zeolit (7), cu o granulație de 1...3 mm, corpul (1) fiind închis etanș cu niște elemente (2, 3 și 4) de etanșare.

Revendicări: 1
Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Filtru pentru potabilizarea apei pe bază de material zeolitic de Racoș

Prezenta invenție se referă la un filtru pentru potabilizarea apei pe bază de material zeolitic de Racoș, destinat utilizării casnice, care permite transformarea apei impurificate cu particule în suspensie și elemente nocive de la robinet astfel ca aceasta să devină potabilă în urma trecerii prin stratul filtrant.

Apa este esențială în viață. Ea este mult mai necesară decât mâncarea, cu toate că nu se conștientizează pe deplin importanța ei. Ea face posibil metabolismul corpului uman, dizolvă solidele, ajută transportul nutrienților și permite evacuarea reziduurilor prin organele de eliminare. Apa asigură funcționarea inimii și circulația sângelui, a țesutului muscular, a sistemului osos și nervos, a țesutului cerebral, ea reglează temperatura corpului și este absolut necesară respirației.

Se deduce deci importanța majoră pe care are calitatea apei asupra stării de sănătate a regnului animal, a ființelor vii.

Dezvoltarea tehnică și evoluția societății spre nivele mai ridicate de trai și confort au o contribuție nefastă asupra cantității și, mai ales, a calității apei.

În apa de robinet se găsesc particule solide provenite din sistemul de transport al apei, datorită neetanșeităților sistemului, a accidentelor din rețea, purtate de fluxul de apă din conducte până la destinație, adică până la locul de utilizare.

În conductele de apă potabilă pot pătrunde poluanți de orice tip, săruri infiltrate în sol solubile și insolubile, bacterii a căror dimensiune minimă este de 200 nm și microbi cu dimensiuni de 25 nm și care nu pot fi reținute prin filtrare în filtrele industriale din stațiile centralizate. În plus apa potabilă din zona geografică a țării noastre este dură cu conținut ridicat de săruri.

Societățile civilizate nu acceptă azi consumul apei fără purificarea și filtrarea ei, deși se asigură o stocare și o distribuție centralizată și supravegheată pentru marile comunități (www.water-consulting.ro).

În prezent există numeroase tipuri de filtre și purificatoare de apă, atât pentru apa potabilă cât și pentru cea industrială, cu diferite materiale de filtrare, în diferite condiții de funcționare.

Astfel, se pot menționa produsele firmei Jai Aquateq Prod care elimină impuritățile și microorganismele și furnizează apă pură, sterilizată și anume: sistemul Euroguard Nova cu trei etape de filtrare și purificare a apei, bazate pe filtrare, îndepărtarea impurităților organice și tratarea cu raze ultraviolete la doză germicidă, care ucide toate tipurile de viruși și bacterii cunoscute, și sistemul Pureguard, cu trei etape de filtrare și purificare a apei, bazate pe filtrare, îndepărtarea impurităților organice și tratarea cu raze ultraviolete la doză germicidă, care ucide toate tipurile de viruși și bacterii cunoscute fiind dotat și cu un sistem de răcire a apei, (www.aquatec.ro).

De asemenea, se pot aminti produsele dezvoltate de firma Water-Consulting destinate asigurării calității apei, ca: denitrificatoare automatizate duplex (echipamente destinate eliminării nitraților (azotaților) din apă al căror principiu de funcționare se bazează pe proprietatea rășinilor schimbătoare de ioni speciale de a îndepărta ionul NO_3 din apă și de a fi regenerate cu refacerea capacității de schimb ionic, cu soluție NaCl (saramură concentrată);

filtre pentru eliminarea fierului și a manganului, care funcționează cu birm, fără consumabile (birmul acționează ca un catalizator între oxigen și fierul dizolvat în apă producând hidroxid feric care precipită și astfel poate fi filtrat; sau filtre cu cărbune activ (carbonul activ asigură eliminarea contaminanților organici și în același timp va elimina și clorul introdus în apă în scopul eliminării bacteriilor și oxidării diverșilor contaminanți) (www.water-consulting.ro).

După trecerea prin filtre sau purificatoare cu zeolit natural, apa de la rețea capătă o calitate deosebită, simulând apa de izvor: fără particule străine, lipsită de exces de săruri (cu duritate mică), cu un pH neutral spre ușor bazic, fără microbi și bacterii, cu o excelentă acțiune de creștere a capacității de apărare a organismului (Shurson et al., 1984; Gavelic et al., 2001; Gra et al., 2005; Zabochnicka-Swatek et al., 2010.). Trebuie menționat că zeolitul este abundent în natură, se exploatează ușor și nu pretinde tehnologii complicate pentru prepararea și aducerea lui în forma adecvată utilizării. El are o foarte bună rezistență chimică și termică până la temperaturi de min. 700 °C.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în transformarea apei impurificate cu particule în suspensie și elemente nocive de la robinet aceasta devenind potabilă în urma trecerii prin stratul filtrant de tuf zeolitic de Racoș care asigură reglarea echilibrului mineral al apei filtrate prin reținerea sau eliberarea calciului/magneziului, funcție de duritatea apei supusa filtrării, până la caracteristici comparabile cu cele ale apei de izvor; reținerea particulelor în suspensie, a ionilor de fier, cupru, plumb, mercur, azotiți, azotați, amoniac etc; o durată de funcționare mai îndelungată cu 15-20% comparativ cu filtrele pe baza de argila și cărbune activ utilizate în prezent, datorita rezistenței sporite a zeolitului de Racoș la otrăvuri pe baza de compuși nitrici sau cu sulf.

Filtrul pentru potabilizarea apei pe bază de material zeolitic de Racoș, conform invenției, elimină dezavantajele întâmpinate în consumul de apă de la robinet prin utilizarea unui filtru caracterizat prin aceea că stratul filtrant este realizat din 500-600 g material zeolitic de Racoș cu o granulație de 1-3 mm, stratul de zeolit aflat în imediata apropiere a orificiului de intrare a apei reține impuritățile mecanice mari, de 5 μm cum ar fi nisip, mъл, rugină, impurități organice iar restul stratului filtrant zeolitic reglează echilibrul mineral al apei filtrate prin reținerea sau eliberarea calciului/magneziului (funcție de duritatea apei supusă filtrării) până la caracteristici comparabile cu cele ale apei de izvor, reține ionii de fier, cupru, plumb, azotat, azotit, amoniu etc. și prezintă o rezistență sporită la otrăvuri comparativ cu argila sau cărbunele activ.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- realizarea unui filtru pe bază de material zeolitic de Racoș pentru potabilizarea apei de la rețea cu durată de funcționare mai îndelungată decât filtrele utilizate în prezent, pe bază de argilă, cărbune activ, etc, și care nu sunt sensibile la scoaterea din activitate de către otrăvuri, compuși nitrici sau cu sulf, posibil să se întâlnească în ape;
- asigură reținerea impurităților mecanice, a organismelor străine care pătrund ocazional sau accidental în rețea, afectând în mod cert calitatea apei potabile. Fluxul de apă se poate păstra la capacitatea dorită, procesul de filtrare petrecându-se perfect, fără bariere sau ocluzii. Materialul zeolitic nu este sensibil la interacțiunea cu apa și nu este otrăvit de compuși prezenți în apele industriale, naturale, structura sa naturală fiind constituită dintr-o rețea cristalină specifică, cu

o textură buretoasă, poroasă. În plus, structura materialului zeolitic are goluri fine și canale încărcate negativ iar la introducerea în apă asigură reținerea și absorbția la suprafața sa a impurităților prezente în apă;

- asigură reținerea unor elemente dăunătoare sănătății. Zeoliții au o capacitate ridicată de reținere a unor elemente dăunătoare sănătății, mergând de la excese de calciu, magneziu, sodiu, potasiu până la plumb, mercur, zinc și elemente radioactive. În golurile și porii structurali zeoliții pot reține și azotați, azotiți, amoniac, molecule mici cu efecte nocive însemnate asupra organismelor vii.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a filtrului, conform invenției, în legătură cu figura, care prezintă o secțiune longitudinală prin filtru.

- Prepararea tufului zeolitic. Operațiile care trebuie aplicate tufului zeolitic pentru prepararea lui constau în sortarea fragmentelor de rocă, măcinarea și sitarea materialului pentru aducerea lui sub formă granulată (1-3 mm), spălarea în apă pentru îndepărtarea fracțiilor timp de 60... 100 min și uscarea materialului granulat timp de 2 ... 3 ore la temperatura de 100 ... 120 °C.
- Realizarea filtrului. Materialul (zeolitul) (7) astfel pregătit se introduce în cartușul filtrant cu sită (6). Cartușul filtrant ($\phi = 50$ mm, $h = 120$ mm, material filtrant aprox. 500 g zeolit cu granulația 1 – 3 mm) și sita (cu dimensiuni ale ochiurilor de $\phi = 0,3$ mm) sunt confecționate din polietilenă.
- Cartușul filtrant (6) se montează central în paharul filtrului (5) și se închide etanș (figura 1).
- Corpul (1) al filtrului, prin forma sa constructivă, are rolul de a separa circuitul apei primare de al celei filtrate
- Etanșarea corpului față de spațiul de filtrare se face cu ajutorul unei garnituri (2) și unui inel O (4), iar unitatea ansamblului este asigurată de piulița olandeză (3);
- Filtrul este racordat la rețeaua de apă prin intermediul unor racorduri flexibile. Apa filtrată în primul minut nu se va folosi în scopuri menajere. În continuare toată apa trecută prin filtru poate fi utilizată pentru consum ca atare precum și în alimente, cu deplină siguranță.

Schema de principiu a filtrului conform invenției este dată în figura 1, având ca elemente de bază:

1. corp - 1
2. garnitură - 2
3. piuliță olandeză - 3
4. inel O - 4
5. pahar - 5
6. cartuș filtrant cu sită - 6
7. granule de zeolit - 7

Primul strat de zeolit, aflat la partea inferioară a capacului, imediat în apropierea orificiului de intrare, reține impuritățile mecanice mari, de 5 μ m cum ar fi nisip, măr, rugină, impurități organice etc.

Apa trece în continuare prin stratul de zeolit, care este răspunzător de reducerea unei game mari de ioni dintre care amintim: arsen, plumb, zinc, mercur, clor, a unor nitrați, nitriți, amoniac, etc.

Zeolitul ameliorează gustul, mirosul și culoarea apei, astfel încât va avea calități organoleptice deosebite.

Parametrii de lucru ale filtrului, conform invenției:

- Debitul maxim: 20 l/min
- Volum total de apă filtrată / cartuș: 300 m³
- Mod de regenerare a filtrului: prin schimbarea completă a filtrului. Operațiunea de înlocuire a cartușului filtrant va fi efectuată de către producător.

Perioadă de garanție a filtrului, pentru uz casnic: 2 ani

Parametrii oxidici și principalele caracteristici chimice ale tufului zeolitic de Racoș sunt prezentate în tabelele 1 și 2.

Tabelul 1 Parametrii oxidici ai zeolitului de Racoș

Parametrii oxidici	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	SO ₄	PC
S100 (%)	68,4	12,26	1,38	4,57	1,00	3,25	0,50	0,15	0,21	8,45

Tabelul 2 Principalele caracteristici chimice ale zeolitului de Racoș

	Sort S40	Sort S100
pH-ul suspensie apoasă 1%	7,1	7,2
Na extractibil cu apă (ppm)	90	100
K extractibil cu apă (ppm)	330	290
Fe extractibil cu apă (ppm)	66	40
Pierderi la 105°C (%gr)	14,41	12,16
Pierderi la 800°C (%gr)	20,88	18,27

Reglarea echilibrului mineral al apei filtrate prin zeolit de Racoș este evidențiată prin determinările de cationi. Rezultatele determinărilor sunt prezentate în tabelele 3 și 4.

Tabelul 3 Determinarea cationilor din apă în urma contactului cu zeolitul

Nr. crt.	Element	U. M.	Încercare executată / Valori determinate			Metoda de încercare	Incertitudine de măsurare (k=2)
			Apă distilată	Apă distilată după tratare cu zeolit (R)	Diferența		
1.	Arsen (As)	μg / dm ³	< 1	1,4	+ 1,4	SR EN ISO 17294-2: 2005	10,0 %
2.	Calciu (Ca)	μg / dm ³	< 1	1334,46	+1334,46		10,0 %
3.	Cadmium (Cd)	μg / dm ³	< 1	< 1	< 1		10,0 %
4.	Crom (Cr)	μg / dm ³	< 1	< 1	< 1		10,0 %
5.	Cupru (Cu)	μg / dm ³	< 1	2,36	+2,36		10,0 %
6.	Fier (Fe)	μg / dm ³	< 1	13,23	+13,23		10,0 %
7.	Magneziu (Mg)	μg / dm ³	< 1	168,9	+168,9		10,0 %
8.	Mangan (Mn)	μg / dm ³	< 1	< 1	< 1		10,0 %
9.	Sodiu (Na)	μg / dm ³	< 1	3236,76	+3236,76		10,0 %
10.	Plumb (Pb)	μg / dm ³	< 1	< 1	< 1		10,0 %
11.	Potasiu (K)	μg / dm ³	< 1	2017,46	+2017,46		10,0 %
12.	Zinc (Zn)	μg / dm ³	< 1	53,16	+53,16		10,0 %

Tabelul 4 Determinarea cationilor din apa de rețea în urma contactului cu zeolitul

Nr. crt.	Element	U. M.	Încercare executată / Valori determinate			Metoda de încercare	Incertitudine de măsurare (k=2)
			Apă rețea	Apă rețea după tratare cu zeolit (R)	Diferența		
1.	Arsen (As)	μg / dm ³	< 1	1,1	+1,1	SR EN ISO 17294-2: 2005	10,0 %
2.	Calciu (Ca)	μg / dm ³	31956	30683,8	-1272,2		10,0 %
3.	Cadmium (Cd)	μg / dm ³	1,8	< 1	< 1		10,0 %
4.	Crom (Cr)	μg / dm ³	< 1	2,8	< 1		10,0 %
5.	Cupru (Cu)	μg / dm ³	33,4	11,36	-22,04		10,0 %
6.	Fier (Fe)	μg / dm ³	396,5	47,16	-349,34		10,0 %
7.	Magneziu (Mg)	μg / dm ³	5405,5	4405,5	-1000		10,0 %
8.	Mangan (Mn)	μg / dm ³	< 1	< 1	< 1		10,0 %
9.	Sodiu (Na)	μg / dm ³	5568,4	11168	+5599,6		10,0 %
10.	Plumb (Pb)	μg / dm ³	9,3	< 1	-9,3		10,0 %
11.	Potasiu (K)	μg / dm ³	5501,5	9804,7	+4303,2		10,0 %
12.	Zinc (Zn)	μg / dm ³	2844,3	1140	-1704,1		10,0 %

Referinte:

Gavelic K., Hadzija M., Natural zeolite clinoptilolit; new adjuvant in anticancer therapy, J.Mol.Med, 2001, 78-12, p. 708-720

Gra Magdalena, K. Pavelic, Antiviral properties of clinoptilolite, Microporous and macroporous materials, 2009, 79, p. 165- 169

Shurson G.C., P.K. Ku, Zeolites in diets of growing swine, J. of Animal Science, 1984, vol. 59, no. 6, p. 1536

Zabochnicka-Swatek, K. Malinska, Removal of ammonia by clinoptilolite, Global NEST Journn., 2010, vol. 12, no. 3, p. 256 – 261

www.aquatech.ro

www.testoase.com-ptopic2354.html

www.touchstoneessentials.com

www.water-consulting.ro

Revendicare

Filtru pentru potabilizarea apei pe bază de material zeolitic de Racoș **caracterizat prin aceea că** stratul filtrant este realizat din 500-600 g material zeolitic de Racoș cu o granulație de 1-3 mm, stratul de zeolit aflat în imediata apropiere a orificiului de intrare a apei reține impuritățile mecanice mari, de 5 μm cum ar fi nisip, măr, rugină, impurități organice iar restul stratului filtrant zeolitic reglează echilibrul mineral al apei filtrate prin reținerea sau eliberarea calciului/magneziului (funcție de duritatea apei supusă filtrării) până la caracteristici comparabile cu cele ale apei de izvor, reține ionii de fier, cupru, plumb, azotat, azotit, amoniu etc. și prezintă o rezistență sporită la otrăvuri comparativ cu argila sau cărbunele activ.

Desene

Fig. 1 Schemă constructivă filtru de potabilizare apei pe bază de material zeolitic de Racoș

