



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00165

(22) Data de depozit: 20/03/2017

(41) Data publicării cererii:
28/09/2018 BOPI nr. 9/2018

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"
DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,
SUCEAVA, SV, RO

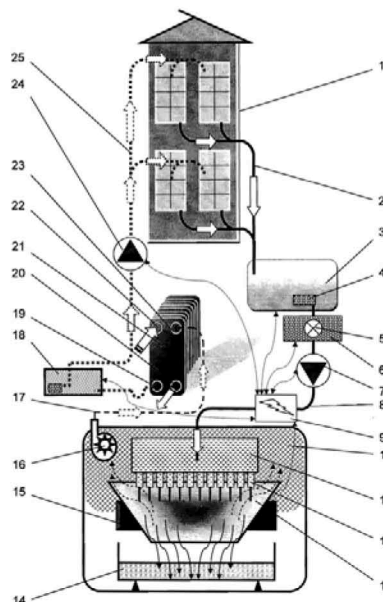
(72) Inventatori:
• MIHAI IOAN, STR. MITROPOLIEI NR. 10,
BL. E, SC. B, AP. 11, SUCEAVA, SV, RO;
• OLARIU ELENA DANIELA,
STR. PRIVEGHETORII NR. 18, BL. 40,
SC. A, AP. 14, SUCEAVA, SV, RO

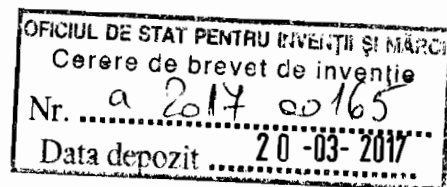
(54) **PROCEDEU DE PSEUDOSUBLIMARE A APELOR UZATE
ÎN VEDEREA OBTINERII DE EFLUENT ȘI DE SUBLIMAT
ÎN STARE SOLIDĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de epurare locală a apelor uzate menajere. Procedeu conform invenției constă în aceea că apele uzate menajere colectate sunt supuse filtrării de tip fizico-mecanic, și separării directe prin atomizare pe o suprafață încălzită, rezultând detergenți în stare solidă, care sunt colectați gravitațional, și vaporii care sunt transformați în efluent și reciclați în circuitul energetic al consumatorului. Instalația conform invenției este formată dintr-un bazin (3) de colectare apă uzată, un sistem de filtrare (6) în trepte, niște duze (12) care asigură atomizarea picăturilor de apă, o placă (13) încălzită de la un grup (15) de încălzire, rezultând vaporii (10) și substanțe solide (14), un schimbător de căldură (21) care condensează vaporii (10), un bazin (18) pentru colectare efluent cald rezultat din schimbătorul (21) pentru reutilizare ca apă menajeră, precum și un sistem (9) senzorial și de automatizare a procedului.

Revendicări: 3
Figuri: 1





PROCEDEU DE PSEUDOSUBLIMARE A APELOR UZATE ÎN VEDEREA OBTINERII DE EFLUENT ȘI DE SUBLIMAT ÎN STARE SOLIDĂ

Invenția se referă la un procedeu termic care asigură epurarea locală a apelor uzate menajere sau de alt tip, folosind pseudosublimarea care permite separarea efluentului prin vaporizare urmată de condensare și a sublimatului solid. Până în prezent există o multitudine de tehnologii de epurare a apelor uzate [1-11], care folosesc ca metode de separare căldura, lumina sau gravitația. Procedeele enumerate asigură fierberea sau distilarea apelor uzate folosind căldura, lumina ultravioletă și sedimentarea prin gravitație. Pe scară largă, în tratarea apelor uzate sunt utilizate tratamente chimice precum clorinarea, adăugarea de brom, iod, perhidrol, argint, acizi organici netoxici, agenți alcalini slabi etc. Mai nou se folosesc procedeele de neutralizare chimică, floclurare-coagulare sau cele bazate pe schimbul de ioni. În tratarea apelor uzate un rol fundamental îl are filtrarea. Aceasta poate fi asigurată la rândul ei cu filtre sau prin diverse procedee [1-11]: cu nisip la joasă sau înaltă presiune, cu diatomit, ceramice, hârtie, pâslă, cărbune (presat, granular, sub formă de pudră), osmoză inversă, enzime și bacterii, plante, micro-organisme etc. În prezent sunt dezvoltate și procedee care asigură oxigenarea apei prin aerare, ozonificare, purificare pe cale electronică și generare de oxigen dizolvat.

Dezavantajele sistemelor existente de epurare a apelor uzate constau în utilizarea unor metode centralizate, de tip industrial în care se prelucrează un conglomerat de categorii de substanțe poluante înglobate în apă. Un dezavantaj al sistemelor actuale îl reprezintă gradul ridicat de complexitate a instalațiilor și necesitatea transportării apelor uzate la distanță în vederea epurării. Un alt dezavantaj al sistemelor actuale de epurare îl prezintă imposibilitatea extragerii directe a detergenților și a altor săruri din apa uzată.

Spre deosebire de metodele folosite în prezent, procedeul propus asigură pe de o parte efluent ce poate fi refolosit cât și obținerea pe cale directă a sublimatului în stare solidă.

Invenția propusă permite ca printr-un procedeu termic de pseudosublimare să se extragă din apele uzate menajere detergenții și alte săruri sub formă solidă. Procedeu este direct și nu necesită utilizarea de alte substanțe chimice. Din experiențele efectuate a rezultat că detergenții extras în formă solidă poate fi reutilizat. În plus s-a constatat experimental că și detergenții lichizi adăugați în cantități extrem de mici în apă, sunt aduși prin pseudosublimare în stare solidă. Procedeu asigură menținerea culorii inițiale a detergenților lichizi. Procedeu propus asigură o epurare a apelor uzate menajere pe plan local având un puternic impact în ecologizarea mediului ambiant.

Procedeu de pseudosublimare directă pe cale termică folosește la baza extragerii detergenților și a altor săruri din apa uzată. Pentru a obține efectul de pseudosublimare este necesar să se asigure temperaturi ridicate asociate și cu alegerea anumitor materiale. După separarea solidelor, condensarea vaporilor de apă cu ajutorul unui schimbător de căldură asigură obținerea acestora sub formă de efluent.

Cu metoda propusă se separă direct din apa uzată sublimatul sub formă solidă (detergenți și alte săruri) și efluentul (apă epurată).

Conform invenției, sistemul de separare termică a efluentului și sublimatului în stare solidă printr-un procedeu de pseudosublimare este constituit dintr-un sistem de colectare a apelor uzate, un sistem de pompare și de atomizare a lichidului pe o suprafață încălzită puternic. Grație acestui procedeu are loc separarea componentelor. Se produc vapori de apă care sunt apoi condensați rezultând efluent. Substanțele solide (preponderent detergenți dar și săruri) sunt colectate într-un recipient prin cădere gravitațională. Efluentul rezultat este cald și poate fi reintrodus în circuitul menajer sub formă de apă caldă sau pentru încălzire.

Se dă în continuare un *exemplu de realizare* a invenției în legătură cu figura 1 care reprezintă schema de principiu a procedeuului de pseudosublimare a apelor uzate menajere.

Procedeu de pseudosublimare a apelor uzate conform invenției (figura 1) constă în aceea că poate fi aplicat oricărei clădiri, scări de bloc, bloc, ansablu de clădiri etc., notate cu 1, din care se colectează apele uzate 2. Din bazinul de colectare 3, prevăzut cu sorbul cu sită 4, apa uzată trece prin intermediul valvei 5 ce aparține sistemului de automatizare printr-un sistem de filare 6 - în trepte (de tip fizico-mecanic). Apa uzată fără impurități este vehiculată de pompa 7 prin conducta 8 către sistemul senzorial și de automatizare 9. Sistemul de automatizare 9 are rol multiplu care impune verificarea nivelului apei uzate în bazinul 3 și bazinul 18, de pornire a pompelor de circulație, de măsurare a diferențelor de presiune între

conductele tur și retur și de pornire a sistemului de încălzire a instalației de pseudo-sublimare. Apa uzată intră în corpul instalației de pseudosublimare 11 fiind trecută prin duzele 12 care asigură atomizarea și căderea picăturilor pe placa 13. Grupul de încălzire 15 asigură o temperatură ridicată a plăcii 13, prin pseudosublimare formându-se vaporii 10 și sublimatul 14 în stare solidă. Instalația de pseudosublimare poate avea mai multe trepte dacă se dorește un grad de purificare mai ridicat al efluentului. Vaporii sunt trimiși de ventilatorul 16 prin conducta 17 către gura de aspirație 23 a schimbătorului de căldură 21. În schimbătorul de căldură se introduce forțat prin gura de aspirație 22 un fluid rece iar datorită circulației în contracurent încrucișat a efluentului și fluidului de răcire se obține efluent cald ce părăsește schimbătorul de căldură prin gura de evacuare 19 și fluid încălzit 20. Efluentul este colectat în bazinul 18 (izolat termic) iar grupul de automatizare 9 permite trimiterea acestuia prin pompele 24 și conductele 25 către consumatorii 1. Efluentul cald din bazinul 18 poate fi utilizat ca apă caldă menajeră sau la instalația de încălzire în sezonul rece.

Procedeul de pseudosublimare a apelor uzate este destinat cu precădere extragerii detergenților sub formă solidă și reintroducerii acestora în circuitul de fabricație după reciclare, cu modificări minime ale instalațiilor.

Pornind de la procedeul descris au fost efectuate teste de laborator care au dovedit incontestabil posibilitatea separării directe, în stare solidă, a detergenților și sărurilor din apa uzată. Experimentele au vizat adăugarea detergenților lichizi cât și solizi în apă, prin pseudosublimare reușindu-se extragerea sub formă solidă a detergenților și sărurilor. Procedeul propus se recomandă a fi utilizat pentru apele uzate menajere de la băi, bucătării, birouri etc. Întrucât procedeul este energofag prezentul brevet de invenție propune prin soluția concepută și recuperarea efluentului cu introducerea acestuia în circuitul energetic al consumatorului sub formă de apă caldă menajeră sau încălzire.

REVEDICĂRI

1. Procedeu de pseudosublimare a apelor uzate în vederea obținerii de efluent și de sublimat în stare solidă se **caracterizează prin aceea că** permite pentru consumatorii (1) separarea directă în formă solidă, pe cale termică, a detergenților și sărurilor din apa uzată (3) după filtrarea fizico-mecanică (6) prin atomizarea lichidului (12) și trimiterea acestuia sub formă de picături pe placa unor schimbătoare de căldură (13) încălzită puternic prin intermediul unui grup (15).
2. Conform revendicării 1, placa schimbătoare de căldură (13) se **caracterizează prin aceea că** este înclinată și are în componență un material subțire acoperit cu teflon, care permite glisarea solidelor fără ca acestea să adere la suprafață, datorită temperaturii ridicate.
3. Procedeu de pseudosublimare directă pe cale termică conform revendicării 2 se **caracterizează prin aceea că** permite epurarea locală a apelor uzate menajere și reintroducerea efluentului (18) în circuitul energetic al consumatorului și re folosirea solidelor (14) sub formă de detergenți sau alte săruri.

