



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00658**

(22) Data de depozit: **05/09/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/08/2020** BOPI nr. **8/2020**

(41) Data publicării cererii:
30/04/2014 BOPI nr. **4/2014**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN
TIMIȘOARA, PIAȚA VICTORIEI NR.2,
TIMIȘOARA, TM, RO**

(72) Inventatori:
• **PAVEL ȘTEFAN, ALEEA HOTINULUI
NR.1, ET.3, AP.13, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **BORZA IOAN,
STR.MARTIR CONSTANTIN RADU NR.2 C,
TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **BRATU EMANUEL ADRIAN,
BD.LIVIU REBREANU NR.73, TIMIȘOARA,
TM, RO;**
• **DOBOȘI IOAN SILVIU,
CALEA BUZIAȘULUI NR.11, TIMIȘOARA,
TM, RO;**
• **GĂINĂ PAULINA IOANA,
STR.TRAIAN LALESCU NR.5, TIMIȘOARA,
TM, RO;**

• **STREIAN FELICIA, STR.ALECU RUSSO
NR.11, TIMIȘOARA, TM, RO;**
• **TALPOȘ NICULESCU ȘERBAN,
CALEA ARADULUI NR.18, SC.B, ET.1,
AP.1, TIMIȘOARA, TM, RO**

(74) Mandatar:
**CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ TUDOR ICLĂNZAN,
PIAȚA VICTORIEI NR.5, SC.D, AP.2,
TIMIȘOARA, TM**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RIZVI, "DISINFECTION OF
USAB-TREATED MUNICIPAL
WASTEWATER BY H2O2 UV, OZONE,
PAA, H2O2/SUNLIGHT, AND ADVANCED
OXIDATION PROCESSES; REGROWTH
POTENTIAL OF PATHOGENS" 2013; WO
01/30707 A1**

(54) **INSTALAȚIE PENTRU DECONTAMINAREA APEI REZIDUALE
DIN UNITUL DENTAR**



1 Invenția se referă la o instalație pentru decontaminarea și tratarea apei reziduale din
unitul dentar și care urmează a fi evacuată în rețeaua de canalizare.

3 Un mare număr de cabinete sau chiar clinici medical-dentare sunt amenajate în clădiri
publice, iar apa care rezultă din procesul medical este deversată direct în rețeaua de canalizare,
5 fără a fi supusă unui tratament de decontaminare în prealabil. Există riscul ca apa reziduală din
unitul dentar să fie contaminată cu virușii HIV-SIDA, hepatita A, B, C, TBC, sau alte boli
7 infecțioase transmisibile prin apă.

Legislația actuală prevede, printre altele, ca "apele uzate provenite de la unitățile medi-
9 cale și care, prin specificul activității lor, pot produce contaminarea cu agenți patogeni-microbi,
viruși, se descarcă în rețelele de canalizare ale localităților numai în condițiile în care s-au luat
11 toate măsurile de dezinfecție, sterilizare...".

Sunt cunoscute mai multe procedee și mijloace tehnice care să realizeze decontami-
13 narea apei reziduale din unitul dentar.

Invenția **JP 2013512738**, intitulată „*Fluid conditioning system*”, prezintă un sistem de
15 fluid condiționat, care este adaptat la starea lichidului folosit la tăieri medicale și stomatologice,
irigare, evacuare, de curățare și operațiuni de foraj. Fluidul poate fi condiționat prin adăugarea
17 de arome, antiseptice și/sau agenți de albire a dinților, cum ar fi peroxid, medicamente și
pigmenți. O sursă de energie electromagnetică dă, în regiunea de interacțiune, o concentrație
19 maximă de energie electromagnetică, având o lungime de undă care este absorbită în mod
substanțial de către fluidul condiționat. Dezavantajul invenției constă în eficiența redusă a
21 decontaminării.

Invenția **JP 2002253582 (A)**, intitulată „*Wastewater treatment equipment for dental chair
23 unit*”, prezintă un dispozitiv cu un orificiu de evacuare a apelor uzate din fiecare unitate a
scaunului stomatologic, și care este prevăzut cu un rezervor de sterilizare pentru amestecarea
25 apelor uzate cu apa de ozon și care se descarcă cu apa uzată în exterior.

Soluția prezentată prezintă următoarele dezavantaje:

27 - apa contaminată este stocată într-un prim bazin (nr. 25), timp în care bacteriile, virușii
sau alți agenți patogeni se pot dezvolta, iar blocarea robinetului (electrovalva cu nr. 40d) poate
29 duce la crearea unei deficiențe funcționale a întregii instalații;

- existența unei singure zone unde are loc contactul dintre masa de ozon și apa
31 contaminată (nr. 29);

- lipsa de lămpi UV, germicide, ca auxiliare în decontaminarea apei;

33 - instalația este destinată să preia apa contaminată de la un singur unit dentar.

Se mai cunosc niște modalități de dezinfectare a apelor uzate (“*Disinfection of UASB-
35 Treated Municipal Wastewater by H₂O₂, UV, Ozone, PAA, H₂O₂/Sunlight, and Advanced
Oxidation Processes: Regrowth Potential of Pathogens*”), incluzând tratamentul cu ozon,
37 dezinfectare cu radiații UV și alte procedee, pentru a îndepărta agenții patogeni și virușii din apa
de tratat.

39 Se mai cunoaște un dispozitiv, precum și o metodă, pentru decontaminarea eficientă a
apelor uzate (**WO 01/30707 A1**), în particular a celor provenite de la unitul dentar, care pot
41 conține substanțe toxice, asigurând atât o decontaminare mecanică, cât și una chimică.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unei instalații care,
43 atașată unitului dentar, să poată realiza, simultan și cu eficiență, colectarea apei reziduale con-
taminată, tratarea și sterilizarea acesteia, și, în final, evacuarea apei în condiții de siguranță și
45 igienă.

Instalația pentru decontaminarea apei reziduale din unitul dentar, conform invenției, care
47 utilizează ozon și lămpi cu ultraviolete pentru decontaminare, rezolvă problema tehnică și
înlătură dezavantajele menționate prin aceea că este alcătuită dintr-un ansamblu funcțional

independent, atașat unitului dentar, având un recipient închis și compartimentat care are, în partea mediană, un perete longitudinal care desparte recipientul în două semirecipiente, având între ele o fantă de comunicare limitată pe înălțime, cele două semirecipiente fiind prevăzute cu niște șicane dispuse astfel încât să delimiteze mai multe celule care comunică una cu cealaltă, alternant, la partea superioară și apoi la partea inferioară a celulelor, astfel încât un racord de intrare, dispus la înălțimea H_1 a unei camere de intrare a semirecipientului, va permite colectarea și circulația apei de decontaminat spre o cameră de ieșire a semirecipientului prevăzut cu un racord de ieșire spre rețeaua de canalizare și situată la o înălțime H_2 mai mică decât H_1 , astfel încât circulația apei de pe întreg traseul celulelor să fie determinată de diferența de nivel, pe principiul vaselor comunicante, în timpul parcurgerii acestui traseu, prin intermediul a două pompe electromagnetice, un ansamblu generator de amestec de aer și ozon trimițând un amestec de aer/ozon prin partea superioară a fiecărei celule din semirecipient, cu excepția celei prevăzute cu racordul de intrare, pentru realizarea primei etape de decontaminare a apei reziduale, iar la partea superioară a semirecipientului, în dreptul fiecărei celule delimitate de șicane, fiind montate lămpi cu ultraviolete, a căror parte activă este imersată în lichidul de decontaminat, realizând etapa a doua a decontaminării și fiind racordate la un grup electric de comandă și control care include un variator și niște balasturi electronice, funcționarea instalației făcându-se simultan cu funcționarea unitului dentar de care este racordată prin racordul de intrare, iar apa reziduală decontaminată fiind deversată în rețeaua de ape uzate printr-un racord de ieșire.

Instalația pentru decontaminarea apei reziduale din unitul dentar conform invenției are următoarele avantaje:

- folosirea unor mijloace de decontaminare produse de instalație (ozonul) și a unor consumabile de lungă folosință (lămpi UV germicide);
- decontaminarea eficientă la un consum redus de energie electrică, de circa 1 Kwatt/h la 16 h de funcționare a instalației;
- mentenanță simplă prin necesitatea înlocuirii lămpilor UV germicide la 10000...15000 h de funcționare;
- posibilitatea monitorizării funcționării instalației;
- siguranța în exploatare a instalației;
- posibilitatea protecției mediului ambiant prin eliminarea clorului ca substanță dezinfectantă.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1 ... 4 care reprezintă:

- fig. 1, secțiune transversală în trepte **A-A** prin instalație, începând de la racordul de intrare;
- fig. 2, secțiune longitudinală **B-B** prin compartimentul celulelor activate cu aer și ozon;
- fig. 3, secțiune longitudinală **C-C** prin compartimentul celulelor activate cu ultraviolete;
- fig. 4, fotografii ale unui model experimental de instalație de decontaminare.

Instalația pentru decontaminarea apei reziduale din unitul dentar conform invenției este alcătuită dintr-un ansamblu funcțional independent, atașabil unitului dentar, de care se racordează pentru preluarea apelor reziduale rezultate din procedurile dentare. Ansamblul funcțional independent include un recipient închis și compartimentat **1**, prevăzut cu niște șicane **2**, dispuse astfel încât să delimiteze mai multe celule care comunică una cu cealaltă alternant la partea superioară și apoi la partea inferioară a celulelor. În partea mediană a recipientului **1**, un perete **3** desparte recipientul **1** în două, într-un semirecipient **1a** și un semirecipient **1b**, având între ele o fantă de comunicare **4** limitată pe înălțime. Prin intermediul fantei de comunicare **4** se face

RO 129343 B1

legătura între compartimentele dispuse de o parte și de alta a recipientului 1, astfel încât un racord de intrare 5, dispus la înălțimea H_1 , a unei camere de intrare 6, a semirecipientului 1a, va permite colectarea și circulația apei de decontaminat spre o altă cameră de ieșire 7 a semirecipientului 1b, prevăzută cu un racord de ieșire 14, spre rețeaua de canalizare și situată la o înălțime H_2 , mai mică de cât H_1 , astfel încât circulația apei de la 6 la 7 pe întreg traseul celulelor să fie determinată de diferența de nivel, pe principiul vaselor comunicante. Poziția H_1 , a racordului de intrare 5, determină înălțimea șicanelor din semirecipientul 1a, iar poziția H_2 determină înălțimea șicanelor din semirecipientul 1b.

Pe partea laterală a recipientului 1 se montează un ansamblu generator de amestec aer și ozon 8, care, prin intermediul a două pompe electromagnetice 9 și al unei rețele de distribuție 10, trimite amestecul de aer și ozon în partea superioară a fiecărei celule din semirecipientul 1a, cu excepția celei prevăzute cu racordul de intrare 5, pentru realizarea primei etape de decontaminare a apei reziduale. Pe partea superioară a semirecipientului 1b, în dreptul fiecărei celule delimitate de șicanele 2, sunt montate lămpi cu ultraviolete 10, a căror parte activă este imersată în lichidul de decontaminat, realizând etapa a doua a decontaminării și fiind racordate la un grup electric de comandă și control 11, care include și un variator 12, respectiv balasturi electronice 13. Funcționarea instalației se face simultan cu funcționarea unitului dentar de care este racordată funcțional prin racordul 5, iar apa reziduală decontaminată este deversată în rețeaua de ape uzate printr-un racord de ieșire 14.

Datele de performanță tehnică și medicală obținute din realizarea și încercarea unei astfel de instalații de decontaminare sunt prevăzute în tabelele 1...5.

Tabelul 1

Probe de apă analizată în laboratorul nr. 1

Indicator	Indicator	UM Miligram pe litru	Proba de apă înainte de a intra în instalația de tratare	Proba de apă tratată cu ozon și UV	Proba de apă tratată cu diclorizocianură de sodiu 2x2,72 g/2 l
pH	Aciditatea apei	mg/l	6,4	6,5	4,3
CCOCr	Consum chimic de oxigen la 5 zile	mg/l	<15	<15	<15
CBO5	Consum biochimic de oxigen la 5 zile	mg/l	2	27	47
NO ₃	Azotiți - sare a acidului azotos	mg/l	4,8	5,8	8,8
NO ₂	Azotați - sare a acidului azotic	mg/l	<0,07	<0,26	2,58
NH ₄	Ion amoniu - azot amoniacal	mg/l	2,4	5,2	0,2
PO ₄	Ion fosfat	mg/l	<0,2	<0,2	0,3

Tabelul 2

Probe de apă analizate în laboratorul nr. 2

Proba nr.	Conținut	As, ug/L Arsen	K Potasiu Calciu ug/L	Na Natriu Sodiu ug/L	Ca Calciu ug/L	Mg Magneziu ug/L	Mn Mangan ug/L	Fe Fier ug/L	Cupru, Nichel, Crom, Cadmiu, Plumb ug/L
1	Apa înainte de a intra în Unitul Dentar	<0,01	1,9144	18,86	20,86	6,83	<0,01	<0,01	<0,01
2	Apă cu salivă umană și sânge în Unitul Dentar	<0,01	8,625	59,85	24,2	7,08	<0,01	2,81	<0,01
3	Apă cu salivă umană și sânge la 5 min de tratare în instalație	<0,01	2,575	16,02	19,5	6,75	<0,01	<0,01	<0,01
4	Apă cu salivă umană, sânge la 10 min de tratare în instalație	<0,01	2,518	17,9	22,5	6,84	<0,01	<0,01	<0,01
5	Apă cu salivă umană, sânge la 15 min de tratare în instalație	<0,01	2,41	17,54	21,3	6,796	<0,01	<0,01	<0,01
6	Apă cu salivă umană, sânge tratată cu diclorizocianură de sodiu	<0,01	6,102	256,9	20,54	6,5223	<0,01	<0,01	<0,01
7	Apă tratată cu diclorizocianură de sodiu	<0,01	1,7985	256,34	18,3	5,652	<0,01	<0,01	<0,01

Tabelul 3

Probe de apă analizate în laboratorul nr. 3

Nr. curent	Parametrul	Unitatea de măsură	Valoarea determinată înainte de a intra în Unitul Dentar (apă potabilă)	Valoarea determinată în instalația de tratare cu ozon și UV	Valoarea maxim admisă (apă potabilă) conform SR EN ISO și STAS
1	Miros	-	Acceptabil	Acceptabil și nicio modificare anormală	-
2	Gust	-	Acceptabil	Acceptabil și nicio modificare anormală	-

Tabelul 3 (continuare)

Nr. curent	Parametrul	Unitatea de măsură	Valoarea determinată înainte de a intra în Unitul Dentar (apă potabilă)	Valoarea determinată în instalația de tratare cu ozon și UV	Valoarea maxim admisă (apă potabilă) conform SR EN ISO și STAS
3	Culoare	-	Acceptabil	Acceptabil și nicio modificare anormală	-
4	pH	Unit de pH	7,25	8,16	<9,5
5	Turbiditate	F.T.U.	0,10	0,10	<5
6	Conductivitate	μs/cm	164	281	2500
7	Amoniu	mg/l	absent	absent	0,50
8	Nitriți	mg/l	absent	0,10	0,50
9	Nitrați	mg/l	2,6	2,6	50
10	Cloruri	mg/l	12,42	28,40	250
11	Clor rezidual	mg/l	0,2	0,20	0,50
12	Duritatea tot.	Grade Germane	5	5,5	5
13	Fier	μg/l	20	40	200
14	Mangan	μg/l	absent	absent	50
15	Oxidabilitate	mg. O ₂ /l	1,185	1,975	5

Probe de apă analizate în laboratorul de Microbiologic

Apă analizată din rețea, contaminată controlat cu E.Coli ATCC 25922 pornind de la Mc F de 0,5.

Tabelul 4

Rezultatul examenului microbiologic

Parametrul	Valoarea determinată	Metoda de analiză
Nr. E.Coli - înainte de a intra în instalația de decontaminare	47 ufc/100 ml	ISO9308-1
Nr. E.Coli - la ieșirea din instalația de decontaminare	0	ISO9308-1

Probe de apă analizate în laboratorul de Histologie

Termeni folosiți (după DEX):

- Histologie, s. f., parte a biologiei care studiază țesuturile organice, celulele, formațiile necelulare (vezi nota) și structura lor microscopic;

- Frotiu, s. n., preparat întins pe o lamă pentru a fi cercetat la microscop;

- Scuos, -oasă, adj., 1. care se aseamănă cu solzii unui pește; cu coji. 2. acoperit, protejat de scuame;

- Celulă, celule, s. f., 1. element constitutiv fundamental al organismelor vii, alcătuit din membrană, citoplasmă și nucleu, reprezentând cea mai simplă unitate anatomică;

RO 129343 B1

- Nucleu, nuclee, s. n., 1. (fiz.) particulă centrală a unui atom alcătuită din protoni și neutroni, purtătoare de sarcini electrice pozitive, în care este concentrată aproape toată masa atomului; 1
- Denudație, denudații, s. f., 1. proces complex de nivelare a scoarței terestre, sub acțiunea agenților geografici externi, prin dezagregarea, alterarea și erodarea rocilor, îndepărtarea materialelor rezultate și acumularea lor ulterioară în regiuni mai joase; denudare; 3
- Granulocit, granulocite, s. n., leucocită cu mai multe nuclee; 5
- Neutrofil, -ă, adj., s.n., (Leucocit) cu afinitate pentru coloranții neutri; apt a trăi în mediu nici acid, nici alcalin; 7
- Floră microbiană = totalitatea microorganismelor vegetale dintr-un mediu natural, din cavitatea bucală, din intestin etc.; 9
- Coc, coci, s. m., bacterie sferică, izolată sau grupată împreună cu altele în formă de lanț, de ciorchine etc.; 11
- Anucleat, -ă, adj., fără nucleu; 13
- Celulă inflamator, -oare, inflamatori, -oare, adj., care se manifestă printr-o inflamație; care provoacă o inflamație; 15
- Hematie, hematii, s. f., celulă sangvină de culoare roșie, datorită hemoglobinei pe care o conține; globulă roșie, eritrocit; 17
- Germen ~i, m., 1. element (microscopic) din care se dezvoltă, în condiții prielnice, un organism nou; 19
- Bacterie ~i, f., microorganism unicelular microscopic, de natură vegetală, care provoacă unele boli infecțioase; 21
- Liză, s. f., 1. fenomenul de dezintegrare a elementelor organice (țesuturi, celule, microbi) sub acțiunea agenților fizici, chimici sau biologici. 23

Tabelul 5

Probe de apă analizate în laboratorul de histologie

Proba nr.	Conținut	Analiza histologică
1	Apă din Unitul dentar	Frotiu de aspect murdar, incluzând relativ frecvente celule epiteliale scuamoase de tip superficial (vezi fig. proba 1_1.2), scuame celulare anucleate și rari nuclei denudați, precum și un granulocit neutrofil (vezi fig. proba 1_1). Flora microbiană prezentă: rare colonii cocice (vezi fig. proba 11.3)
2	Apă din instalația de decontaminare	Frotiu de aspect curat cu rare scuame celulare anucleate (fig. proba 2_1)
3	Apă distilată de uz general (martor)	Frotiu de aspect curat pe care se identifică 2...3 scuame celulare anucleate.
4	Apă înainte de a intra în Unitul Dentar	Frotiu curat fără celule nucleate scuamoase epiteliale sau celule inflamatorii
5	Apă cu salivă și sânge din Unitul Dentar	Frotiu ce include relativ frecvente celule epiteliale scuamoase de tip superficial, scuame celulare anucleate și hematii (relativ rare)

Tabelul 5 (continuare)

Proba nr.	Conținut	Analiza histologică
6	Apă cu salivă și sânge în instalația de decontaminare, la 5 min	Frotiu curat ce include 2...3 celule scuamoase anucleate, fără hematii
7	Apă cu salivă și sânge în instalația de decontaminare, la 10 min	Frotiu curat, fără celule epiteliale scuamoase (nucleate sau anucleate), fără hematii
8	Apă cu salivă și sânge în instalația de decontaminare, la 15 min	Frotiu curat fără celule epiteliale scuamoase (nucleate sau anucleate), fără hematii
9	Apă cu salivă și sânge cu diclorizocianură de sodiu	Frotiu cu numeroase celule sanguine, flora microbiană (colonii cocice) și celule epiteliale scuamoase (nucleate și anucleate)
10	Apă cu clor (diclorizocianură de sodiu), martor	Frotiu de aspect murdar, fără elemente celulare

1. Instalație pentru decontaminarea apei reziduale din unitul dentar, care utilizează ozon și lămpi cu ultraviolete pentru decontaminare, **caracterizată prin aceea că** este alcătuită dintr-un ansamblu funcțional independent atașat unitului dentar, având un recipient închis și compartimentat (1), care are, în partea mediană, un perete longitudinal (3) care desparte recipientul (1) în două semirecipiente (1a și 1b), având între ele o fantă de comunicare (4) limitată pe înălțime, cele două semirecipiente fiind prevăzute cu niște șicane (2) dispuse astfel încât să delimiteze mai multe celule care comunică una cu cealaltă, alternant, la partea superioară și apoi la partea inferioară a celulelor, astfel încât un racord de intrare (5) dispus la înălțimea H_1 a unei camere de intrare (6) a semirecipientului (1a) va permite colectarea și circulația apei de decontaminat spre o cameră de ieșire (7) a semirecipientului (1b) prevăzut cu un racord de ieșire (14) spre rețeaua de canalizare și situată la o înălțime H_2 mai mică decât H_1 , astfel încât circulația apei de pe întreg traseul celulelor să fie determinată de diferența de nivel, pe principiul vaselor comunicante, în timpul parcurgerii acestui traseu, prin intermediul a două pompe electromagnetice (9), un ansamblu generator de amestec de aer și ozon (8) trimițând un amestec de aer/ozon prin partea superioară a fiecărei celule din semirecipientul (1a), cu excepția celei prevăzute cu racordul de intrare (5), pentru realizarea primei etape de decontaminare a apei reziduale, iar la partea superioară a semirecipientului (1b), în dreptul fiecărei celule delimitate de șicane (2) fiind montate lămpi cu ultraviolete (10) a căror parte activă este imersată în lichidul de decontaminat, realizând etapa a doua a decontaminării și fiind racordate la un grup electric de comandă și control (11) care include un variator (12) și niște balasturi electronice (13), funcționarea instalației făcându-se simultan cu funcționarea unitului dentar de care este racordată prin racordul de intrare (5), iar apa reziduală decontaminată fiind deversată în rețeaua de ape uzate printr-un racord de ieșire (14).
2. Instalație conform revendicării 1, în care poziția H_1 a racordului de intrare (5) determină înălțimea șicanelor (5) din semirecipientul (1a), iar poziția H_2 determină înălțimea șicanelor din semirecipientul (1b).
3. Instalație conform revendicării 1, în care lămpile cu ultraviolete (10) folosite în etapa a doua a decontaminării sunt de tip germicidal clasa C.

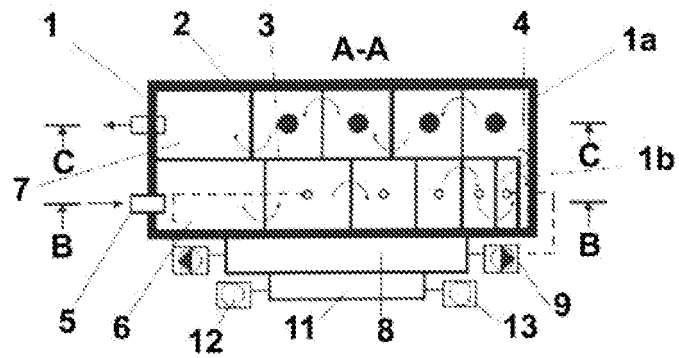


Fig. 1

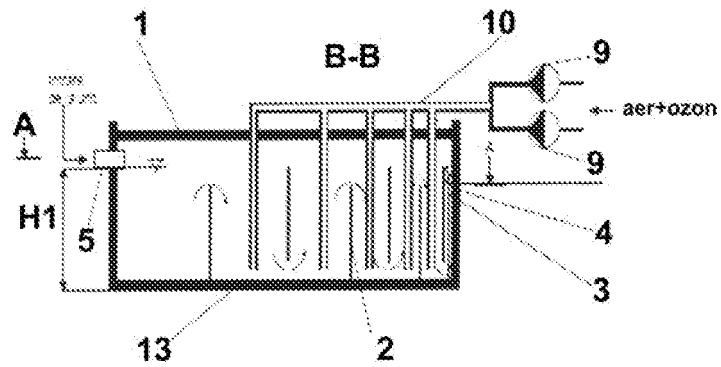


Fig. 2

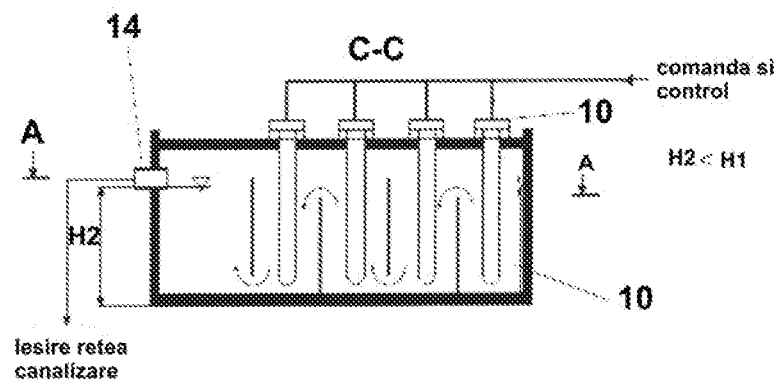


Fig. 3

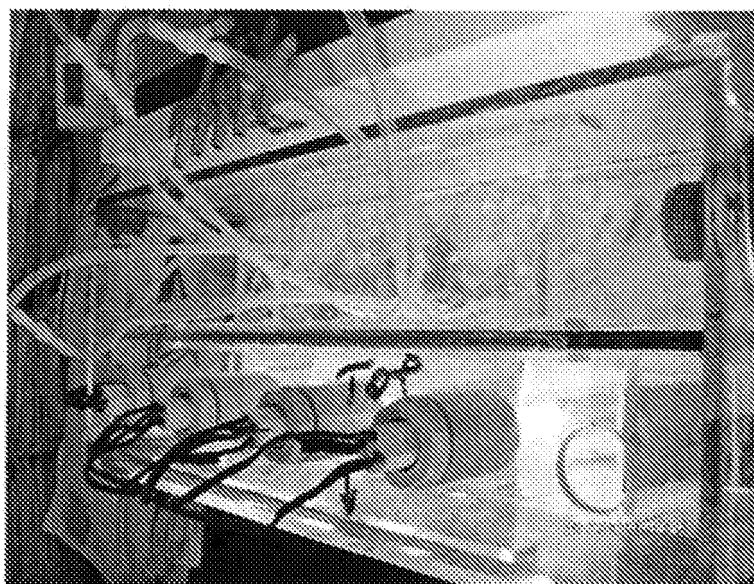
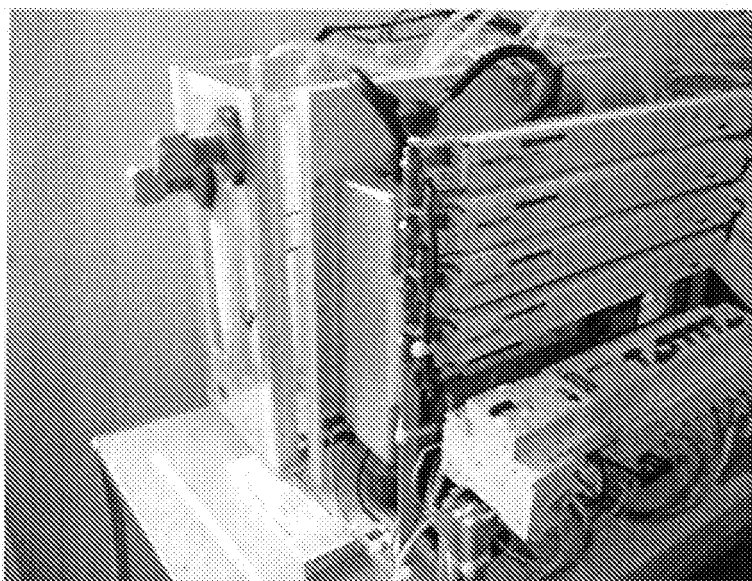


Fig. 4

