



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 01208**

(22) Data de depozit: **23.11.2011**

(41) Data publicării cererii:
30.04.2012 BOPI nr. **4/2012**

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA POLITEHNICA
BUCUREȘTI - CENTRUL DE CERCETĂRI
PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI ȘI
TEHNOLOGII ECOLOGICE,
STR. GH.POLIZU NR. 1-7, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• HADAR ANTON, CALEA CRÂNGAȘI
NR. 26-28, BL. 48-49, SC. C, ET. 2, AP. 67,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;

• MARIN ALEXANDRU, STR. BUZEȘTI
NR. 61, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• BADEA CONSTANTIN DAN,
STR.GIRLENI 11, BL.C45, ET.6, AP.39,
SECT.6, BUCUREȘTI, B, RO;
• SEMENESCU AUGUSTIN,
ȘOS. BUCUREȘTI-TÂRGOVIȘTE 22 T,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;
• ALIONTE CRISTIAN GABRIEL,
STR. SG.MAJ.SAMOILĂ DUMITRU NR.11,
BL.106, SC.2, ET.7, AP.98, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;
• MIHALY MARIA, STR. AGNITA NR. 52A,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) PROCEDEU DE TRATARE COMBINATĂ A LICHIDELOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de tratare combinată a lichidelor, ce conțin specii moleculare, coloizi sau microorganisme, care poate fi utilizat la sterilizarea lichidelor în scop medical și alimentar, la tratarea apei pentru prevenirea depunerilor coloidale și a coroziunii, la decontaminarea apelor uzate, la bioactivarea lichidelor utilizate la irigații și la producerea emulsiilor sau a coalescenței în emulsiile lichide. Procedeu conform invenției prevede tratarea combinată a lichidelor în câmp ultrasonic și în câmp electrostatic, care utilizează efectul cavitațional al ultrasunetelor, acțiunea câmpului electrostatic și cea a câmpului centrifugal, prevăzând filtrarea ultracompactă a lichidului care conține specii moleculare, coloizi sau microorganisme (A), dezagregarea și dispersia ultrasonică a particulelor din lichid, efectuata prin combinarea acțiunii ultrasunetelor și a forței centrifuge (B), urmată de tratarea electrostatică a acestuia, prin circulația lichidului într-un câmp electrostatic cu intensitate variabilă și dispersia electrică a particulelor conținute, în sensul de curgere a lichidului și împotriva acțiunii forței de gravitație, omogenizarea intensă, prin crearea de fluxuri electroconvectoare, urmată de ejectarea intensă a lichidului într-o zonă de producere a unui câmp de forțe centrifuge, care provoacă separarea particulelor din lichid (C), după care lichidul este supus acțiunii combinate a energiei termice, a energiei electrostatice și a forței de presiune

transmembranare (D), particulele din lichidul tratat suferind o transformare chimică și biofizică, astfel încât speciile coloidale se distrug, particulele chimice sunt degradate și microorganismele suferă o depolarizare membranară cu efect letal.

Revendicări: 5
Figuri: 5

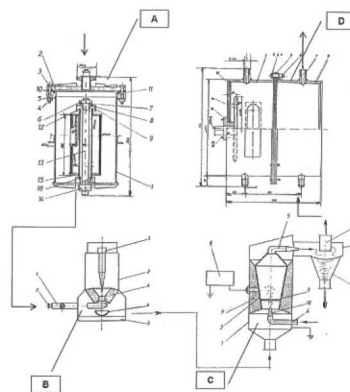


Fig. 1

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).

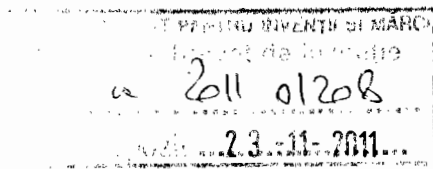


11 20850
X1 23

PROCEDEU DE TRATARE COMBINATĂ A LICHIDELOR

Autori:

HADĂR ANTON
MARIN ALEXANDRU
BADEA CONSTANTIN DAN
SEMENESCU AUGUSTIN
ALIONTE CRISTIAN
MIHALY MARIA



Invenția se referă la un procedeu de tratare combinată a lichidelor, ce conțin specii moleculare, coloizi, sau microorganisme, care poate fi utilizat la sterilizarea lichidelor în scop medical și alimentară, la tratarea apei pentru prevenirea depunerilor coloidale și a coroziunii, la decontaminarea apelor uzate, la bioactivarea lichidelor utilizate la irigații și la producerea coalescenței în emulsiile lichide.

Sunt cunoscute procedee bazate pe utilizarea ultrasunetelor, în combinație cu agenți chimici pentru tratarea apelor uzate (S. Chitra, K. Paramasivan, P.K. Sinha, K.B. Lal, *Ultrasonic treatment of liquid waste containing EDTA*, Journal of Cleaner Production, Volume 12, Issue 4, May 2004, pp. 429 – 435) sau pentru inactivarea microorganismelor patogene (Alvarez, I; Manas, P; Sala, FJ; Condon, S., *Inactivation of Salmonella enterica serovar enteritidis by ultrasonic waves under pressure at different water activities*, APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, ISSN 0099-2240, 01/2003, Volume 69, Issue 1, pp. 668 – 672).

Mai este cunoscut un procedeu pentru sterilizarea lichidelor prin utilizarea pulverizării electrostatice în câmp electric de înaltă tensiune (Hee-Kyu Lee, Jong – Geun Lee, *Effect of electrostatic atomization on electrical sterilization*, Journal of electrostatics 63, 2005, pp. 329 – 336).

De asemenea, există procedee electrostatice pentru prevenirea depunerilor coloidale și a coroziunii provocate de curgerea lichidelor prin conducte metalice (Brevet US 6652715, 2003) sau pentru producerea coalescenței în emulsii lichide (Brevet US 7749459, 2010).

Se poate menționa și procedeu care permite tratarea lichidelor în câmp electrostatic în scopul creșterii randamentului de cultură a plantelor (Brevet US 6267933, 2001).

Există și procedee ce utilizează membrane semipermeabile pentru extragerea și purificarea lichidelor (Voilley, A. – *La pervaporation et ses applications*, Industrie agro-alimentaire, nr. 10 / 1999, p. 881 – 888).

Aceste procedee prezintă dezavantajele unor consumuri energetice mari și unor instalații complicate și nesigure în exploatare.

Scopul invenției este de a combina utilizarea ultrasunetelor, a câmpului electrostatic, a câmpului centrifugal și a membranelor semipermeabile la tratarea lichidelor în contextul micșorării consumului de energie și al simplificării constructive a instalațiilor.



Handwritten signatures of the authors: Hadar Anton, Marin Alexandru, Badea Constantin Dan, Semencescu Augustin, Alionte Cristian, and Mihaly Maria.

Procedeul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că prevede filtrarea ultracompactă a lichidului ce conține specii moleculare, coloizi, sau microorganisme, dezagregarea și dispersia ultrasonică a particulelor din lichid, efectuate prin combinarea acțiunii ultrasunetelor și a forței centrifuge, urmată de tratarea electrostatică a acestuia, prin circulația lichidului într-un câmp electrostatic cu intensitate variabilă și dispersia electrică a particulelor conținute, în sensul de curgere a lichidului și împotriva acțiunii forței de gravitație, omogenizarea intensă, prin crearea de fluxuri electroconvectoare, urmată de ejectarea intensă a lichidului într-o zonă de producere a unui câmp de forțe centrifuge, care provoacă separarea particulelor din lichid, după care lichidul este supus acțiunii combinate a energiei termice, a energiei electrostatice și a forței de presiune transmbranare.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile 1,2,3,4 și 5, care reprezintă:

Figura 1 – secțiune longitudinală prin instalația pentru aplicarea procedeului de tratare combinată a lichidelor.

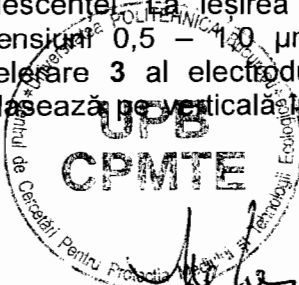
Figura 2 - secțiune longitudinală prin filtrul cilindric ultracompact.

Figura 3 - secțiune longitudinală prin aparatul ultrasono-centrifugal și vedere de sus a acestuia.

Figura 4 - secțiune longitudinală prin aparatul electrostatic.

Figura 5 - secțiune longitudinală prin aparatul permelectrostatic.

Procedeul, conform invenției, constă în filtrarea prealabilă a lichidului în filtrul cilindric ultracompact **A**, lichidul intrând, prin racordul superior, în corpul **1**(figura 2) și traversând, din exterior către interior, suprafața membranei filtrante a corpului filtrant **15** și evacuându-se pe la baza corpului **1**, după care acesta intră în aparatul ultrasono-centrifugal **B**, unde lichidul filtrat este introdus prin racordul **7**, iar prin racordul **8** putând fi introdus un al doilea lichid, în cazul preparării emulsiilor(figura 3), sub acțiunea ultrasunetelor produse fluidodinamic, cu frecvență de 18 – 25 kHz, în tronsonul **1**, în care are loc dispersia particulelor din lichid, urmată de tratarea cu ultrasunete, cu frecvență de 20 – 40 kHz, ce sunt produse piezoelectric în corpul **2**, cu ajutorul transductorului piezoelectric **3**, unde ultrasunetele fiind colimate în colimatorul **4** și concentrate în zona de viteză minimă a lichidului, cu ajutorul concentratorului **6**. În același timp, lichidul este supus și acțiunii ultrasunetelor produse cu ajutorul transductorului piezoelectric plan **5**, lichidul intrând tangențial, în această zonă, cu o viteză de 5 – 10 m/s, ceea ce are ca efect, ca urmare a acțiunii forței centrifuge, deplasarea la periferie a particulelor cu diametru mic și aglomerarea la centru a particulelor cu diametru mare, ale căror dimensiuni sunt micșorate pe seama efectului cavitațional al ultrasunetelor, cavitația asigurând și distrugerea majorității microorganismelor patogene. Lichidul tratat se evacuează prin racordul **9** și intră, prin racordul inferior, în aparatul electrostatic **C**, în care este creat un câmp electrostatic între un electrod de înaltă tensiune cu formă dublu tronconică **2**(figura 4), prevăzut cu un inel de accelerare **3**, aflat în carcasa **1** și un electrod legat la potențialul pământului, reprezentat chiar de conducta **4**, pe unde poate fi introdus un al doilea lichid, atunci când se dorește obținerea unei emulsii sau producerea coalescenței. La ieșirea din pulverizatorul centrifugal **10**, particulele lichide, de dimensiuni 0,5 – 10 μm și având sarcină electrică, sunt atrase de inelul de accelerare **3** al electrodului de înaltă tensiune **2**. În acest mod, particulele se deplasează pe verticală în sus, forța gravitațională fiind învinsă prin acțiunea forței



Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including names like 'Gheorghe', 'Gheorghe', 'Gheorghe', 'Gheorghe', and 'Gheorghe'.

electrostatice și a forței de presiune dată de deplasarea lichidului în același sens. Pe seama forțelor de viscozitate ale mediului în care se deplasează particulele, acestea se divid. La intensități de câmp sub 1500 kV/m, se formează amestecuri de tipul emulsiilor. Sub acțiunea unui câmp electrostatic de intensitate 1500 – 2500 kV/m și în urma fluxurilor electroconvenctoare, ce apar în interiorul electrodului de înaltă tensiune, pe seama formării unor zone cu constante dielectrice diferite și pe seama circulației lichidului, are loc creșterea diametrului particulelor fazei disperse, până la apariția fenomenului de coalescență. Prin ejectorul 5, conectat la electrodul de înaltă tensiune 2, lichidul, respectiv emulsia destabilizată este proiectată în camera de separare 11, unde este creat un câmp de forțe centrifugale în conul de evacuare 7. Pe seama acțiunii forțelor centrifugale și a celor gravitaționale, cele două faze ale lichidului sunt separate și evacuate pe trasee diferite, una prin conul de evacuare 7, iar cealaltă prin racordul superior 6. Între electrodul de înaltă tensiune 2 și carcasa 1 se află structura dielectrică 9, iar o sursă de înaltă tensiune în curent continuu 8 alimentează electrodul de înaltă tensiune. În continuare, lichidul evacuat este introdus în aparatul permelectrostatic D, prin racordul inferior al corpului 8 (figura 5) în care are loc acțiunea combinată a energiei termice, a energiei electrostatice și a forței de presiune transmembranare. Lichidul care curge tangențial cu membrana semipermeabilă 5, traversează membrana, procesul fiind intensificat prin acțiunea câmpului electric de intensitate 2500 kV/m, obținut cu ajutorul electrodului de înaltă tensiune 13 și prin fluxul de aer cald la 45 °C, introdus prin racordul superior al corpului 1, în timp ce prin radordul inferior al acestuia se evacuează lichidul curat și steril. Particulele din lichidul tratat suferă o transformare chimică sau biofizică, astfel încât speciile coloidale se distrug, particulele chimice sunt degradate, microorganismele suferă o depolarizare membranară cu efect letal.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

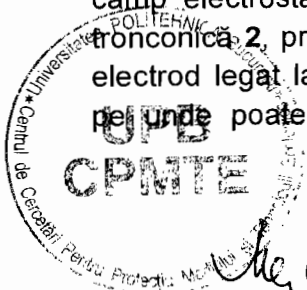
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Abimb

REVENDICĂRI

1. Procedul de tratare combinată a lichidelor în câmp ultrasonic și în câmp electrostatic, care utilizează efectul cavitațional al ultrasunetelor, acțiunea câmpului electrostatic și cea a câmpului centrifugal, caracterizat prin aceea că prevede filtrarea ultracompactă a lichidului ce conține specii moleculare, coloizi, sau microorganisme(A), dezagregarea și dispersia ultrasonică a particulelor din lichid, efectuate prin combinarea acțiunii ultrasunetelor și a forței centrifuge(B), urmată de tratarea electrostatică a acestuia, prin circulația lichidului într-un câmp electrostatic cu intensitate variabilă și dispersia electrică a particulelor conținute, în sensul de curgere a lichidului și împotriva acțiunii forței de gravitație, omogenizarea intensă, prin crearea de fluxuri electroconvectoare, urmată de ejectarea intensă a lichidului într-o zonă de producere a unui câmp de forțe centrifuge, care provoacă separarea particulelor din lichid(C), după care lichidul este supus acțiunii combinate a energiei termice, a energiei electrostatice și a forței de presiune transmembranare(D).
2. Filtrul cilindric ultracompact, conform revendicării nr. 1, caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-un corp filtrant cilindric compact **15**, care asigură purificarea lichidelor prin circulația acestora dinspre exteriorul către interiorul său, lichidul fiind introdus în spațiul dintre corp filtrant cilindric compact **15** și corpul **1**.
3. Aparatul ultrasono-centrifugal, conform revendicării nr. 1, caracterizat prin aceea că prevede o succesiune de operații, unde lichidul filtrat este introdus prin racordul **7**, iar prin racordul **8** putând fi introdus un al doilea lichid, în cazul preparării emulsiilor, sub acțiunea ultrasunetelor produse fluidodinamic, în tronsonul **1**, în care are loc dispersia particulelor din lichid, urmată de tratarea cu ultrasunete, ce sunt produse piezoelectric în corpul **2**, cu ajutorul transductorului piezoelectric **3**, undele ultrasonore fiind colimate în colimatorul **4** și concentrate în zona de viteză minimă a lichidului, cu ajutorul concentratorului **6**. În același timp, lichidul este supus și acțiunii ultrasunetelor produse cu ajutorul transductorului piezoelectric plan **5**, lichidul intrând tangențial, în această zonă, ceea ce are ca efect, ca urmare a acțiunii forței centrifuge, deplasarea la periferie a particulelor cu diametru mic și aglomerarea la centru a particulelor cu diametru mare, ale căror dimensiuni sunt micșorate pe seama efectului cavitațional al ultrasunetelor, cavitația asigurând și distrugerea majorității microorganismelor patogene.
4. Aparatul electrostatic, conform revendicării nr. 1, caracterizat prin aceea că lichidul de tratat intră, prin racordul inferior, în acesta, în care este creat un câmp electrostatic între un electrod de înaltă tensiune cu formă dublu tronconică **2**, prevăzut cu un inel de accelerare **3**, aflat în carcasa **1** și un electrod legat la potențialul pământului, reprezentat chiar de conducta **4**, unde poate fi introdus un al doilea lichid, atunci când se dorește



obținerea unei emulsii sau producerea coalescenței. La ieșirea din pulverizatorul centrifugal 10, particulele lichide, având sarcină electrică, sunt atrase de inelul de accelerare 3 al electrodului de înaltă tensiune 2. În acest mod, particulele se deplasează pe verticală în sus, forța gravitațională fiind învinsă prin acțiunea forței electrostatice și a forței de presiune dată de deplasarea lichidului în același sens. Pe seama forțelor de viscozitate ale mediului în care se deplasează particulele, acestea se divid. La intensități de câmp mai mici, se formează amestecuri de tipul emulsiilor. Sub acțiunea unui câmp electrostatic de intensitate mare și în urma fluxurilor electroconvenctoare, ce apar în interiorul electrodului de înaltă tensiune, pe seama formării unor zone cu constante dielectrice diferite și pe seama circulației lichidului, are loc creșterea diametrului particulelor fazei disperse, până la apariția fenomenului de coalescență. Prin ejectorul 5, conectat la electrodul de înaltă tensiune 2, lichidul, respectiv emulsia destabilizată este proiectată în camera de separare 11, unde este creat un câmp de forțe centrifugale în conul de evacuare 7. Pe seama acțiunii forțelor centrifugale și a celor gravitaționale, cele două faze ale lichidului sunt separate și evacuate pe trasee diferite, una prin conul de evacuare 7, iar cealaltă prin racordul superior 6. Între electrodul de înaltă tensiune 2 și carcasa 1 se află structura dielectrică 9, iar o sursă de înaltă tensiune în curent continuu 8 alimentează electrodul de înaltă tensiune.

5. Aparatul permelectrostatic, conform revendicării nr. 1, caracterizat prin aceea că asigură acțiunea combinată a energiei termice, a energiei electrostatice și a forței de presiune transmembranare. Lichidul care curge tangențial cu membrana semipermeabilă 5, traversează membrana, procesul fiind intensificat prin acțiunea câmpului electric de intensitate mare, obținut cu ajutorul electrodului de înaltă tensiune 13 și prin fluxul de aer cald, introdus prin racordul superior al corpului 1, în timp ce prin racordul inferior al acestuia se evacuează lichidul curat și steril.



[Handwritten signatures and initials]

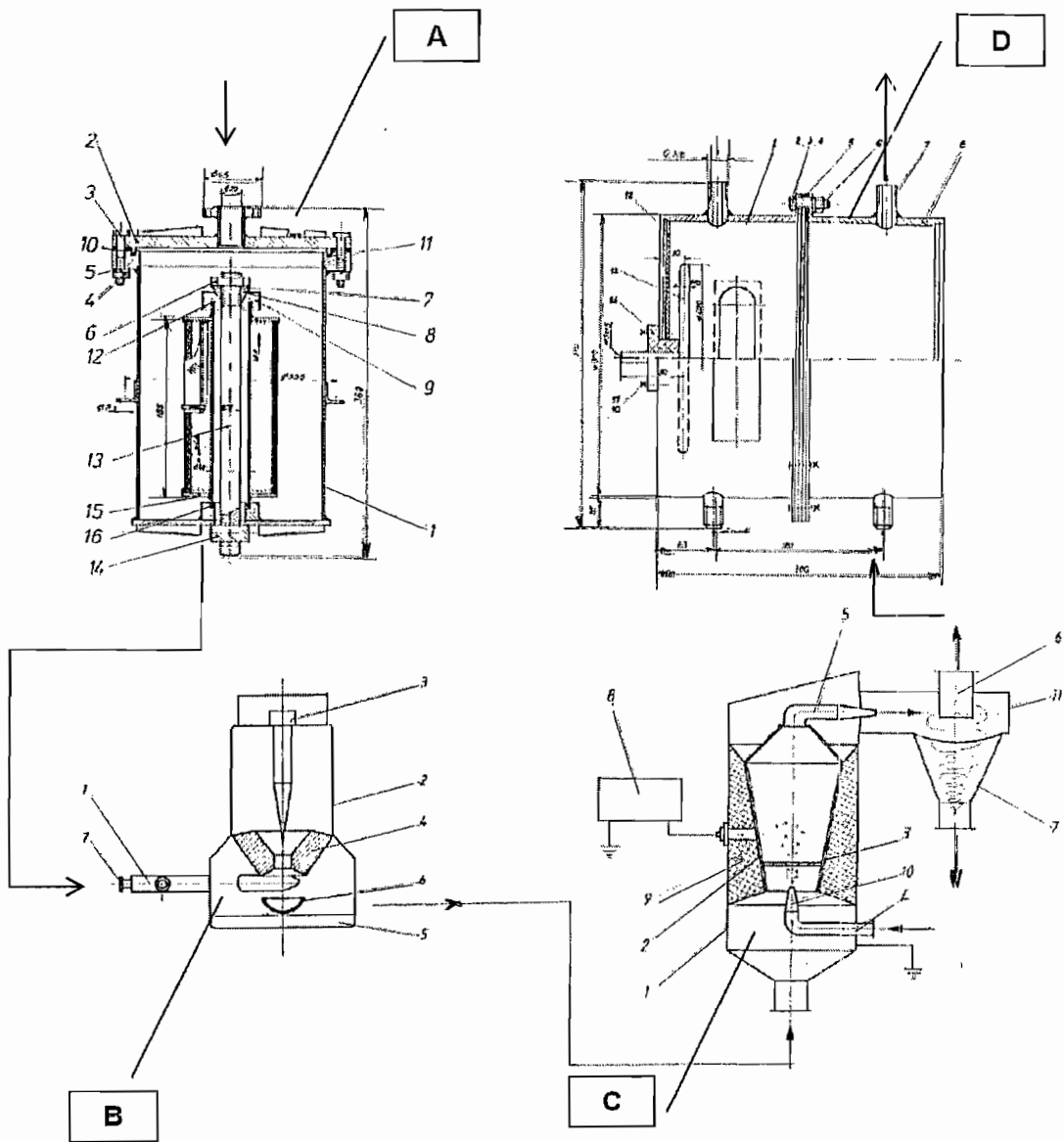
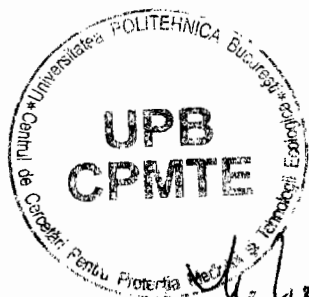


Figura 1



Handwritten signatures and notes:
 [Signature] [Signature] [Signature] [Signature]
 Almond

2

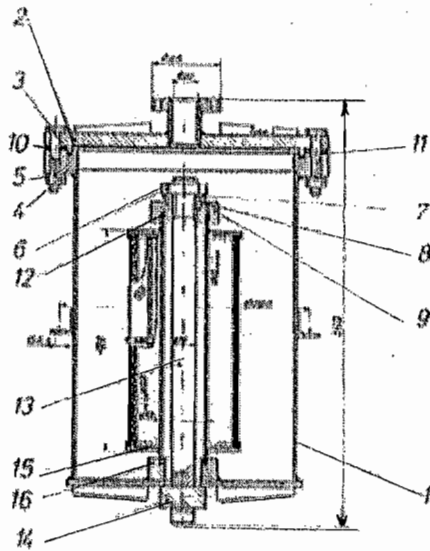


Figura 2

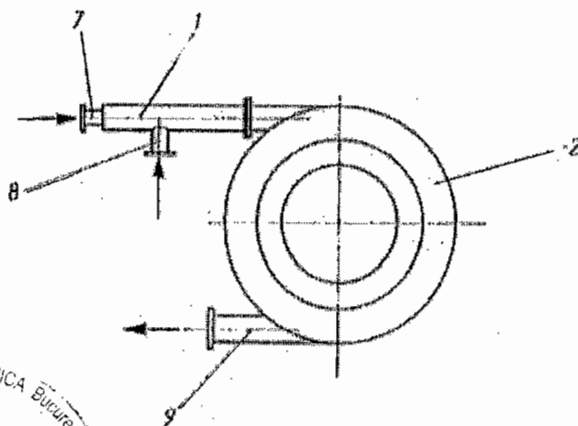
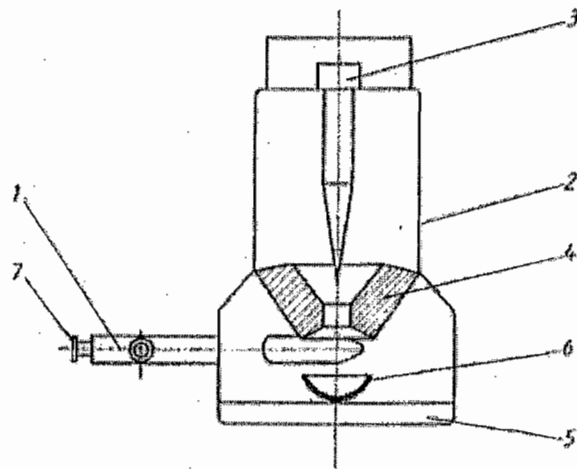
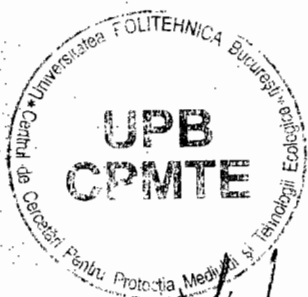


Figura 3



Handwritten signatures and notes:
Stihes An
Haur Judo
Eyl
Shut

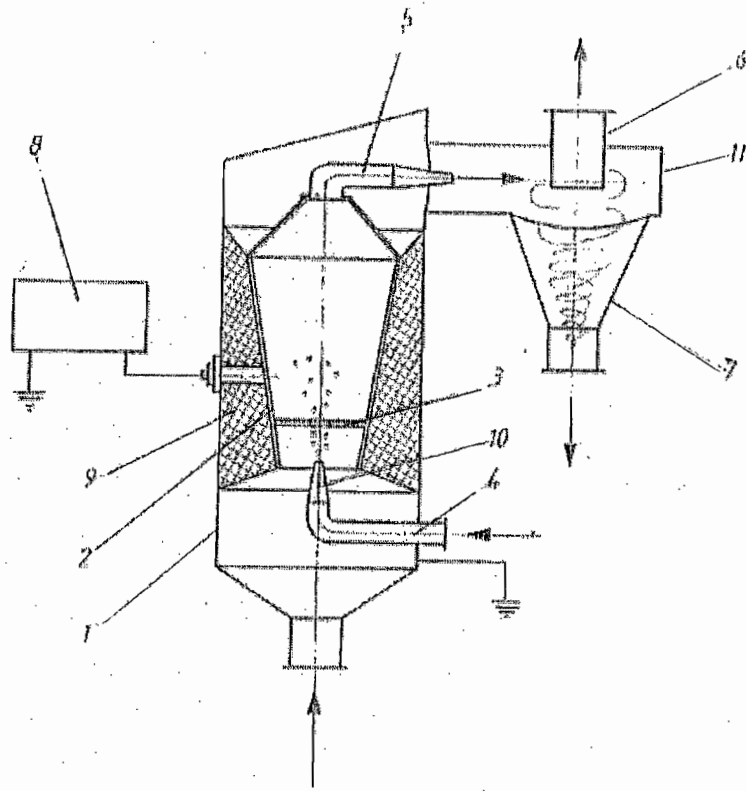


Figura 4

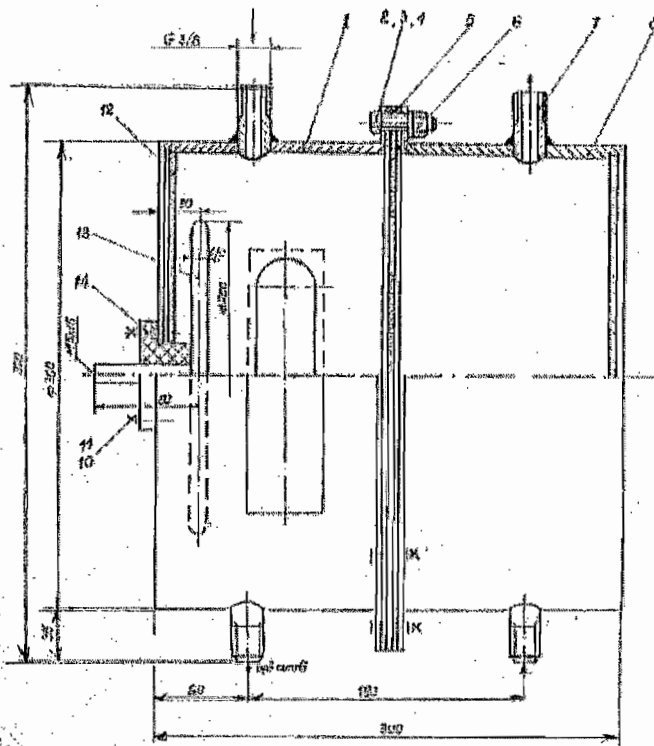


Figura 5



Handwritten signatures and notes:
 [Signature] An [Signature] [Signature] [Signature] [Signature]
 Al.A.