



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00339

(22) Data de depozit: 14/05/2015

(41) Data publicării cererii:
29/11/2016 BOPI nr. 11/2016

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL DE CHIMIE
MACROMOLECULARĂ " PETRU PONI "
IAȘI, ALEEA GRIGORE GHICA VODA
NR.41 A, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• TOTOLIN MARIAN, STR. BUCIUM NR. 17,
BL. B1, SC. C, ET. 4, AP. 13, IAȘI, IS, RO;
• CAZACU GEORGETA, ȘOS.ȚUȚORA
NR.9 B, BL.G 2, ET.3, AP.24, IAȘI, IS, RO;
• NEAMȚU IORDANA,
STR.THEODOR PALLADY NR.8, SC.B, ET.3,
AP.9, IAȘI, IS, RO

(54) SISTEM EXPERIMENTAL CU PLASMĂ RECE LA PRESIUNE
ATMOSFERICĂ, PENTRU TRATAREA SUPTURILOR DE
POLIMERI NATURALI ȘI SINTETICI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem cu plasmă rece la presiune atmosferică, pentru tratarea unor suporturi de polimeri naturali și sintetici, utilizat pentru decontaminarea biologică - sterilizarea sau funcționalizarea suprafeței suporturilor. Sistemul conform invenției este alcătuit dintr-un reactor (A) de plasmă la presiune atmosferică, cu atmosferă controlată, fiind prevăzut cu niște electrozi (14 și 15) conductori care se bobinează pe o placă (12) ce este confecționată din PVC, constituind o înfășurare de tip pieptene, ce realizează descărcarea în plasmă rece, la presiunea atmosferică, prin conectarea la un generator (B) de înaltă tensiune.

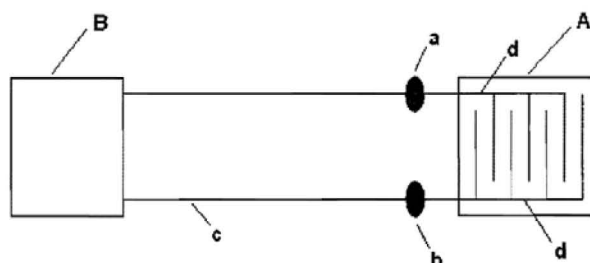


Fig. 2

Revendicări: 2

Figuri: 5

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).



SISTEM EXPERIMENTAL CU PLASMĂ RECE LA PRESIUNE ATMOSFERICĂ PENTRU TRATAREA SUPORTURILOR DE POLIMERI NATURALI ȘI SINTETICI

Invenția se referă la un sistem experimental cu plasmă rece la presiune atmosferică pentru tratarea suporturilor de polimeri naturali și sintetici, prin operații de decontaminare biologică - sterilizare, curățire de contaminanți organici slab legați sau funcționalizarea suprafeței (ex. depunerea unui film polimeric protector).

Suportul din polimeri naturali cum este cel pe bază de celuloză degradată natural, ce intră în structura documentelor din colecțiile muzeale, depozite de patrimoniu și arhive (manuscrite, corespondență, periodice și alte documente de stocare și transmitere a informației) se poate trata în plasma rece pentru curățire, decontaminare biologică sau protejare prin acoperire cu filme polimerice subțiri.

Tratarea în plasmă rece la presiunea atmosferică de curățire / decontaminare / conservare prin depunere de filme polimerice în cazul suporturilor papetare fragile s-a dovedit o alternativă promițătoare la multe metode convenționale. Comparativ cu procesele convenționale ce includ tehnici pe bază de temperatură, umiditate, substanțe toxice sau radiații ionizante care pot afecta integritatea materialului tratat și care sunt restrictive în domenii cum este acela al conservării și restaurării obiectelor de patrimoniu, procesarea materialelor cu plasmă rece la presiunea atmosferică în vederea modificării proprietăților de suprafață este neinvazivă, ecologică, economică, păstrând beneficiul menținerii neschimbate a proprietăților în volum. Plasma produce nu numai inactivarea microorganismelor dar inițiază și îndepărtarea materialului biologic rezidual.

Plasma ca formă de gaz ionizat este folosită în numeroase domenii tehnice pornind de la fabricarea circuitelor integrate pentru microelectronică, aerospațial, auto, ambalarea de produse, medicină, până la diverse tratamente pe suprafață sau distrucția deșeurilor. În particular, plasma se folosește la tratarea suporturilor organice și anorganice pentru a promova anumite caracteristici, în special pentru: curățire, pretratare, funcționalizare chimică, activare a suprafețelor și chiar a unor componente tridimensionale, acoperire cu filme barieră care să promoveze rezistență, hidrofilie sau hidrofobie, biocompatibilitate, adezivitate sau caracteristici antireflectante.

Deși numeroase experimente s-au realizat pe sisteme de producere a plasmei cu vid, prețul ridicat și limitările în realizarea lor tehnică au condus la realizarea unor sisteme mai economice care funcționează la presiunea atmosferică și care nu necesită investiții speciale pentru a crea și a menține vidul. Un efort deosebit s-a înregistrat în ultimii ani pentru a dezvolta sisteme capabile să opereze în plasmă rece la presiunea atmosferică

pentru tratarea polimerilor naturali sau sintetici sub formă de filme, folii, hârtie, produse țesute sau netesute, etc. Folosind o sursă de putere corespunzătoare, inserția unui strat dielectric între electrozi și folosirea unui gaz inert (azot, heliu) sau a unui amestec gazos corespunzător ca mediu pentru plasmă, descărcarea la presiunea atmosferică poate fi generată la temperatură relativ scăzută în regim menajant pentru a nu distruge în masă suportul tratat.

Pentru a genera plasma la presiune atmosferică, în literatura de specialitate sunt descrise surse de plasmă în configurație de descărcare corona, descărcare cu barieră dielectrică, jet de plasmă la presiune atmosferică sau plasma aciformă. Cele mai reprezentative moduri sunt considerate sistemele cu descărcare cu barieră dielectrică – DBD - și jeturile de plasmă la presiune atmosferică cu electrozi bară în contact cu plasma, la putere redusă < 25 W – DBE - , ce induc reacții de suprafață prin oxidare și formare de radicali, conducând la modificarea unor proprietăți superficiale (umectabilitate, topografie), sterilizare, îmbunătățirea adeziunii, vopsire și imprimare, rezistență la forfecare.

Descărcările de tip barieră dielectrică (DBD) se obțin prin separarea a doi electrozi conectați la sursa de înaltă tensiune prin intermediul unuia sau a două straturi de material dielectric (sticla, ceramica, Teflon, material plastic), ce permite evitarea trecerii descărcării la regim de arc electric. Prezența ecranului dielectric în vecinătatea electrozilor schimbă distribuția sarcinilor spațiale în zonă, favorizând descărcările de tip DBD. O astfel de descărcare are particularitatea că asigură, într-un volum de dimensiuni relativ mici, un transfer de energie mare între electrozii alimentați de la sursa de înaltă tensiune și gazul din incintă, printr-un număr mare de canale de plasmă, de ordinul miilor, foarte fine, ce se manifesta simultan și realizează umplerea, totală sau parțială, a spațiului dintre electrozi.

Descărcările de tip barieră dielectrică numite și descărcări silențioase (fără scânteii) sunt posibile în diferite aranjamente: geometrie cilindrică (înălțime descărcare aprox 1 mm), cu suprafață plană în care ambii electrozi (site metalice) sunt în contact direct cu plăcile dielectrice și descărcarea coplanară în care ambii electrozi sunt încastrați în materialul dielectric. Un tip special de DBD sunt reactoarele pat împachetat în care dielectricul sau capsulele feroelectrice (Al_2O_3 , TiO_2 , sau $BaTiO_3$) sunt împachetate între cei doi electrozi. Capsulele pot fi folosite ca și catalizator permițând interacțiunea directă între plasmă și catalizator și conducând la o distribuție uniformă a debitului de gaz de lucru și a plamei în reactor. Sistemul DBD este intensiv aplicat pentru procese de tratare a suprafeței materialelor, în scopul îmbunătățirii udării și adeziunii. În ultimii ani DBD este investigat pentru aplicații biomedicale, ex. dermatologie.

Construcția sursei cu jet de plasmă de presiune atmosferică (DBE) ce funcționează la puteri reduse (<25 W) se bazează pe o configurație cu electrozi plani paraleli din care electrodul legat la masă are un orificiu cu rolul de duză prin care plasma generată iese și expandează în spațiul dintre cei doi electrozi. Un tub extern izolator (cuarț sau ceramică) acoperă lateral regiunea descărcării limitată la un capăt de duză. Gazul de lucru alimentează descărcarea prin celălalt capăt al tubului și este ejectat prin duză sub formă de fascicul de plasmă.

O instalație de tratare în plasmă la presiune atmosferică este prezentată în US Pat Application 2011/0214828 A1. Conform descrierii brevetului un material papetar fibros este tratat pe masina de hârtie care prezintă *in-line* o cameră de tratare în plasmă la presiunea atmosferică în scopul compatibilizării și creșterii adeziunii unui element de securizare sub formă de fir care va fi introdus în masa fibroasă. Se aplică sistemul descărcare în plasmă cu barieră de dielectric DBD care are avantajul unei densități mari a speciilor active și permite o descărcare unifomă, fără supraîncălzire prin formare de arc electric.

O altă soluție de tratare nedestructivă pentru îmbunătățirea hidrofiliei a suprafeței unor materiale ca: țesute, nețesute prin descărcare în plasmă susținută la presiunea atmosferică este prezentată în US Pat 5.456.972 din 1995. Invenția se referă la o metodă pentru tratare în plasma la presiunea atmosferică și un aparat care are la bază o pereche de electrozi sub formă de plăci metalice izolate electric, plasate convenabil la distanța de 5 cm. Electrozii se răcesc cu apă și sunt acoperiți cu un izolator dielectric. Un amplificator de putere de înaltă frecvență de 180 W, 1 – 5 kV și 1 – 100 kHz este conectat la electrozi. În spațiul dintre electrozi în care se realizează descărcarea, se introduce heliu sau argon și se menține presiunea de o atmosferă în timpul tratării materialului pentru realizarea caracteristicilor de udare prestabilite.

În US Pat 6.228.330/2001 este prezentat un aparat pentru decontaminarea și sterilizarea în plasma la presiune atmosferică a unor materiale și echipamente sensibile ca: electronice, optice, de patrimoniu cultural, din industria alimentară sau medicină. Aparatul este constituit dintr-o cameră etanșă în care sunt dispuși doi electrozi de formă cilindrică: unul din electrozi este alimentat de la sursa de curent de înaltă frecvență iar celălalt este dispus coaxial în interiorul primului electrod legat la pământ și cu găuri pe suprafață. O zonă inelară se formează între cei doi electrozi, obiectul de decontaminat sau sterilizat fiind plasat în interiorul celui de-al doilea electrod. Camera de tratare este prevăzută cu mijloace de alimentare cu un amestec de heliu – oxigen și de dirijare către obiectele supuse sterilizării în plasmă, direct în zona inelară de unde intră în al doilea

electrod prin găurile de pe suprafață. Astfel apare o descărcare uniformă în gaz ca rezultat al tensiunii de înaltă frecvență aplicată primului electrod.

În US Pat 6.441.553 din 2002 se prezintă un sistem de tratare în plasmă cu descărcare la presiunea atmosferică în care un strat metalic poros este încorporat în unul dintre electrozi, celălalt electrod fiind acoperit cu un strat dielectric. Gazul este injectat în primul electrod la presiunea atmosferică și difuzează prin stratul poros formând astfel o descărcare uniformă în plasmă. Filmul de material ce trebuie tratat este expus acțiunii plasmă create între electrozi. Datorită dimensiunii micrometrice a porilor materialului metalic, fiecare por produce un efect de catod tubular care facilitează ionizarea gazului. Ca rezultat se produce plasma în regim staționar la o frecvență de 60 Hz. Concomitent cu tratarea în plasmă a suportului țintă se face depunerea din fază gazoasă a unei substanțe amestecate cu gazul purtător și difuzate odată cu acesta prin electrodul poros. Un element de încălzire este folosit pentru menținerea temperaturii electrodului mai sus de temperatura de condensare a substanței și pentru a preveni condensarea acesteia în timpul difuziei. Astfel tratarea în plasmă și depunerea unui film din vapori se poate realiza concomitent la presiunea atmosferică.

US Pat 5.456.942 din 1995 descrie un sistem de tratare în plasmă cu descărcare ce operează la presiunea atmosferică, ce constă dintr-o pereche de electrozi plani conectați la sursa de energie de 1 – 5 kV și 1 - 100 kHz. Gazul utilizat ca mediu pentru plasmă este injectat în spațiul dintre electrozi iar suportul ce urmează să fie tratat se plasează între electrozi în descărcare pentru o perioadă de timp determinată.

U.S. Pat. 5.789.145, 1998 prezintă un sistem cu descărcare în plasmă la presiunea atmosferică a cărui îmbunătățire constă în pomparea gazului, în mare parte heliu, printr-un sistem cu fante ce permit o distribuție uniformă a jetului de gaz între electrozi. În încercarea de a îmbunătăți uniformitatea plasmă create la presiunea atmosferică și de a evita formarea de descărcări tipice pentru tratamentul corona se folosesc electrozi perforați sau site. De exemplu, US Pat 5.714.308 din 1998 prezintă o metodă de stabilire a unei plasmă uniforme la presiune atmosferică între doi electrozi folosind un gaz inert sau un amestec de gaze ca mediu pentru plasmă (helium, oxigen și azot). Unul dintre electrozi este conectat la sursa de curent alternativ iar celălalt electrod este acoperit cu un material izolator. Conform invenției pe unul dintre electrozi sunt distribuite uniform perforații cu diametrul de aproximativ 1 mm iar gazul este pompat prin ele. Astfel se vede că structura perforată uniform plasată între electrozi îmbunătățește difuzia gazului și în consecință se produce o descărcare uniformă la presiunea atmosferică.

În US Pat 6.118.218, 1999 se descrie încorporarea unui strat metalic poros în unul dintre electrozii sistemului ce produce descărcarea la presiune atmosferică și difuzia forțată a mediului de plasmă prin structura poroasă. În timpul experimentului, pentru ca orificiile electrodului să opereze efectiv pentru producerea descărcării, mărimea lor trebuie să se apropie de drumul liber mijlociu al gazului din descărcare la presiunea de operare. La presiunea atmosferică, drumul liber mijlociu al gazelor folosite pentru a produce plasma este mai mic de 1 micron.

În US Pat Application 2008/0006536 se descrie un proces de tratare a biomasei cum ar fi un material celulozic în plasma la presiunea atmosferică pentru a stimula procesele de extracție a zaharurilor din suportul celulozic și a realiza fermentarea acestora cu producere de alcooli și alte chimicale. Într-un exemplu se descrie tratarea materialului celulozic în plasma de curent alternativ pentru a îmbunătăți eliberarea, activarea și producerea de glucoză și conversia acesteia în alcool etilic.

US 6,270,632, 2001 descrie un tratament în plasma la presiunea atmosferică realizat pe o țesătură de hârtie fotografică, în atmosferă de azot sau aer. Unul din electrozi are formă cilindrică și pe el este înfășurat electrodul cu un diametru cuprins între 60 - 1500 mm și alimentat de la o sursă de curent alternativ cu o frecvență în domeniul 100 Hz – 300 kHz. Țesătura celulozică se plimbă cu viteză peste electrodul cilindric prin spațiul dintre cei doi electrozi fiind expusă la descărcarea la presiunea atmosferică.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în diversificarea gamei de configurații a sistemelor experimentale aplicate în tehnicile de tratare în plasma rece la presiune atmosferică în scopul modificării caracteristicilor de suprafață a unor suporturi, cum este cel papetar.

Invenția de față diversifică gama de sisteme experimentale cu plasmă rece la presiune atmosferică prin aceea că tratamentul se face într-un reactor de plasmă A ce prezintă un capac inferior 1 pe care se susține întreaga instalație constituită dintr-un cadru 3 pe care se prevăd intrarea 3.1 a conductei 5 de alimentare cu gaz inert sau monomer și orificiul 3.2 de fixare a corpului robinetului 6 de reglare a debitului de gaz sau monomer care este divizat prin piesa 7 în T, în camera de lucru a reactorului, o placă superioară 9 pe care este trasată zona de etalare 10 a materialului de tratat și cu două ajutaje 11 de introducere a gazului inert sau a monomerului, o placă 12 pe care se bobinează cablul bifilar 13, tip bandă cu conductori din cupru ale căror capete de început și de sfârșit prin unire formează conductorii de nul 14 și de fază 15, ce constituie o înfășurare tip pieptene care va susține descărcarea de înaltă frecvență prin conectarea la generatorul de înaltă

tensiune B, direcționată perpendicular pe 3 mm înălțime de către o placă metalică 16 pe partea inferioară a ansamblului, care împreună cu placa 12 sunt solidare cu capacul 18 rabatabil legat de cadrul 3 prin balamalele 4, și care realizează o semietanșare a camerei de tratament în plasma rece la presiunea atmosferică.

Sistemul conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- investiția de capital este redusă deoarece sistemul nu necesită instalații complicate și costisitoare pentru asigurarea vidului în vederea procesării suportului papetar;
- permite tratarea în prezența de gaz de lucru inert, monomer în fază gazoasă sau amestecuri de gaze, la temperatura ambiantă, fără substanțe toxice;
- prin construcția tip pieptene a electrozilor se elimină descărcarea tip corona care ar putea deteriora suportul papetar;
- tratamentul afectează superficial suportul, fără alterarea proprietăților de volum;
- tratamentul distruge legăturile slabe dintre suportul papetar și diferiți agenți de contaminare și îndepărtează impuritățile reziduale organice superficiale;
- tratamentul activează suportul mărindu-i capacitatea de reacție chimică, de exemplu ancorare de molecule organice prin grefare;
- tratamentul modifică hidrofilia / hidrofobia suportului papetar;
- tratamentul conduce la acoperirea cu filme subțiri, funcție de parametrii descărcării și de introducerea unor precursori adecvați în gazul de lucru

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

- **Figura 1.** Sistem de tratament în plasmă rece la presiune atmosferică cu atmosferă controlată: A - reactor de plasmă la presiune atmosferică cu atmosferă controlată ; B - generator de înaltă tensiune
- **Figura 2.** Reprezentare schematizată a sistemului de tratament în plasmă rece la presiune atmosferică cu atmosferă controlată : A - reactor de plasmă la presiune atmosferică cu atmosferă controlată ; B - generator de înaltă tensiune; a - electrod conductor conectat la fază ; b - electrod conductor conectat la nul ; c - circuite de legătură; d – electrozi conectați la sursa de înalta tensiune
- **Figura 3.** Schița de ansamblu a reactorului de plasmă la presiune atmosferică cu atmosferă controlată:
- **Figura 4.** Schema explodată a reactorului de plasmă la presiune atmosferică cu atmosferă controlată

| Poziția | Denumire | Nr. bucăți |
|---------|------------------------|------------|
| 1 | Capac inferior din PVC | 1 |

41
48

| | | |
|------|--|---|
| 2 | Suport din cauciuc | 4 |
| 3 | Cadru din lemn | 1 |
| 3.1. | Intrare conducta alimentare gaze | 1 |
| 3.2. | Orificiu fixare corp robinet | 1 |
| 4 | Balama | 2 |
| 5 | Conducta alimentare gaze | 1 |
| 6 | Robinet | 1 |
| 7 | Piesă în T din alamă | 1 |
| 8 | Conducta legătură din polipropilenă | 2 |
| 9 | Placa superioară din aluminiu | 1 |
| 10 | Zona de etalare material de tratat | 1 |
| 11 | Ajutaj | 2 |
| 12 | Placă din PVC | 1 |
| 13 | Cablu bifilar | 1 |
| 14 | Conductor nul | 1 |
| 15 | Conductor fază | 1 |
| 16 | Placă de aluminiu | 1 |
| 17 | Piesa de legătură și reglaj | 4 |
| 18 | Capac rabatabil din plexiglas | 1 |
| 19 | Orificiu conexiune electrică pentru fază | 1 |
| 20 | Orificiu conexiune electrică pentru nul | 1 |
| 21 | Mâner | 2 |

- **Figura 5.** Electrozii cu înfășurarea tip pieptene : a - fotografie si b – reprezentare schematizată

Sistemul de tratament în plasmă rece la presiune atmosferică cu atmosferă controlată conform invenției este alcătuit dintr-un reactor de plasmă A la presiune atmosferică cu atmosferă controlată conectat la un generator de înaltă tensiune B, în sine cunoscut, la care se conectează prin circuite de legătură electrozii (de fază și de nul) care realizează descărcarea de înaltă frecvență ce generează atmosfera de plasmă pentru tratarea suportului de polimer natural sau sintetic. Reactorul de plasmă A la presiune atmosferică cu atmosferă controlată prezintă un capac inferior 1 din PVC pe care sunt dispuse patru suporturi 2 de cauciuc care susțin instalația. Deasupra se dispune cadrul 3 din lemn al reactorului în care sunt prevăzute intrarea 3.1 a conductei 5 de alimentare cu gaz inert

sau cu vapori de monomer și orificiul 3.2 de fixare a corpului robinetului 6 de reglare a debitului de gaz. Pe peretele din spate al cadrului sunt prevăzute două balamale 4 de fixare a capacului superior rabatabil 18. Solidar cu robinetul 6 este o piesă 7 din alamă în formă de T pentru divizarea debitului de gaz sau monomer în conductele de legătură 8, din polipropilenă cu diametrul de 4 mm, care conduc gazul în camera de lucru a reactorului.

Pe cadrul 3 se fixează placa superioară 9 din aluminiu pe care este trasată zona de etalare 10 a materialului de tratat în plasmă, de dimensiunea unui format A4 (210x297 mm). În peretele plăcii superioare 9 sunt decupate două ajutaje 11 de introducere a gazului inert în camera de lucru a reactorului de plasmă.

Deasupra plăcii superioare 9, prin rabatare, se așează o placă 12 din PVC de format 220x330 mm pe care se bobinează cablul bifilar 13 de 2x2,5 mm, tip bandă cu conductori din cupru izolați cu polietilenă. Firele de legătură nul 14 și fază 15 rezultă prin unirea capetelor de început și de sfârșit pentru cele două fire ale cablului bifilar 13 și constituie o înfășurare tip pieptene care va susține descărcarea de înaltă frecvență prin conectarea la generatorul de înaltă tensiune B. Pe partea superioară a conductorilor bobinați 14,15 este dispusă o placă 16 metalică de aluminiu cu grosime de 1 mm, pentru direcționarea plamei aciculare, perpendicular pe partea inferioară a ansamblului (placa 12 și placa 16), pe o înălțime 3 mm. Atât placa 12 cât și placa 16 sunt prevăzute cu 4 piese de legătură și reglaj 17, din oțel inoxidabil cu diametrul de 4 mm, care le solidarizează la capacul rabatabil 18, din plexiglas cu grosimea de 4 mm, legat de cadrul 3 al reactorului prin intermediul balamalelor 4. Capacul rabatabil 18 realizează o semietanșare a camerei de tratament în plasma rece la presiunea atmosferică. În peretele capacului 18 sunt decupate un orificiu 19 pentru conexiune electrică pentru fază și un orificiu 20 pentru conexiune electrică pentru nul. Deasupra capacul 18 este prevăzut cu două mânere 21.

Pentru realizarea tratamentului în condițiile plamei reci la presiunea atmosferică pe sistemul realizat conform brevetului se urmăresc următoarele faze de lucru:

- Se etalează suportul din polimer natural (papetar) sau polimer sintetic (film, folie) ce necesită tratament pe placa superioară 9, în zona de etalare 10;
- Se închide prin rabatare capacul 18 care este solidar cu placa 12 pe care se bobinează conductorii nul 14 și fază 15;
- Se crează atmosfera de gaz inert (ex. azot) sau de monomer prin alimentare de la robinetul 6, prin piesa 7 în T și conductele 8;
- Se conectează electrozii 14 și 15 la contactele generatorului B și se pornește acesta prin alimentarea la rețea;

a-2015--00339-

14-05-2015

389
43

- Se generează plasma la parametrii prestabiliți, funcție de natura tratamentului (ex. 500 Hz, 16 kV în cazul decontaminării).

REVENDICĂRI

1. Sistem experimental cu plasmă rece la presiune atmosferică pentru tratarea suporturilor de polimeri naturali și sintetici caracterizat prin aceea că, operațiunile de decontaminare și/sau curățire, acoperire protectivă cu un polimer a unui suport, se realizează într-un reactor de plasmă (A) ce prezintă un capac inferior (1) pe care se susține prin intermediul unor suporturi (2) de cauciuc întregul sistem constituit dintr-un cadru (3) pe care se prevăd intrarea (3.1) a conductei (5) de alimentare cu gaz inert de lucru și orificiul (3.2) de fixare a corpului robinetului (6) de reglare a debitului de gaz sau vapori de monomer care este divizat prin piesa (7) în T și transmis prin conductele (8) în camera de lucru a reactorului, o placă superioară (9) pe care este trasată zona de etalare (10) a materialului de tratat și cu două ajutaje (11) de introducere a gazului inert sau a monomerului, o placă (12) pe care se bobinează cablul bifilar (13), tip bandă cu conductori din cupru ale cărui capete de început și de sfârșit prin unire formează conductorii de nul (14) și de fază (15), ce constituie o înfășurare tip pieptene care va susține descărcarea de înaltă frecvență prin conectarea la generatorul de înaltă tensiune (B), direcționată perpendicular pe o înălțime de 3 mm de către o placă metalică (16) pe partea inferioară a ansamblului, care împreună cu placa (12) sunt solidare cu capacul (18) rabatabil, legat de cadrul (3) prin balamalele (4), și care realizează o semietanșare a camerei de tratament în plasma rece la presiunea atmosferică.

2. Sistem experimental cu plasmă rece la presiune atmosferică pentru tratarea suporturilor de polimeri naturali și sintetici ca în revendicarea 1, caracterizat prin aceea că între materialul de tratat plasat în zona de etalare (10) situată pe placa superioară (9) și electrozii tip pieptene (14, 15) formați prin unirea capetelor de început și de sfârșit ai cablului bifilar (13), înfășurați pe placa (12) și conectați prin orificiile (19) și (20) practicate în peretele capacului rabatabil (18) la generatorul de înaltă tensiune (B), se produce o descărcare în plasmă rece la presiunea atmosferică care va amorsa conform parametrilor de lucru prestabiliți, ciclul de operații de decontaminare biologică - sterilizare, curățire de contaminanți organici slab legați sau funcționalizarea suprafeței prin depunere de filme polimerice.

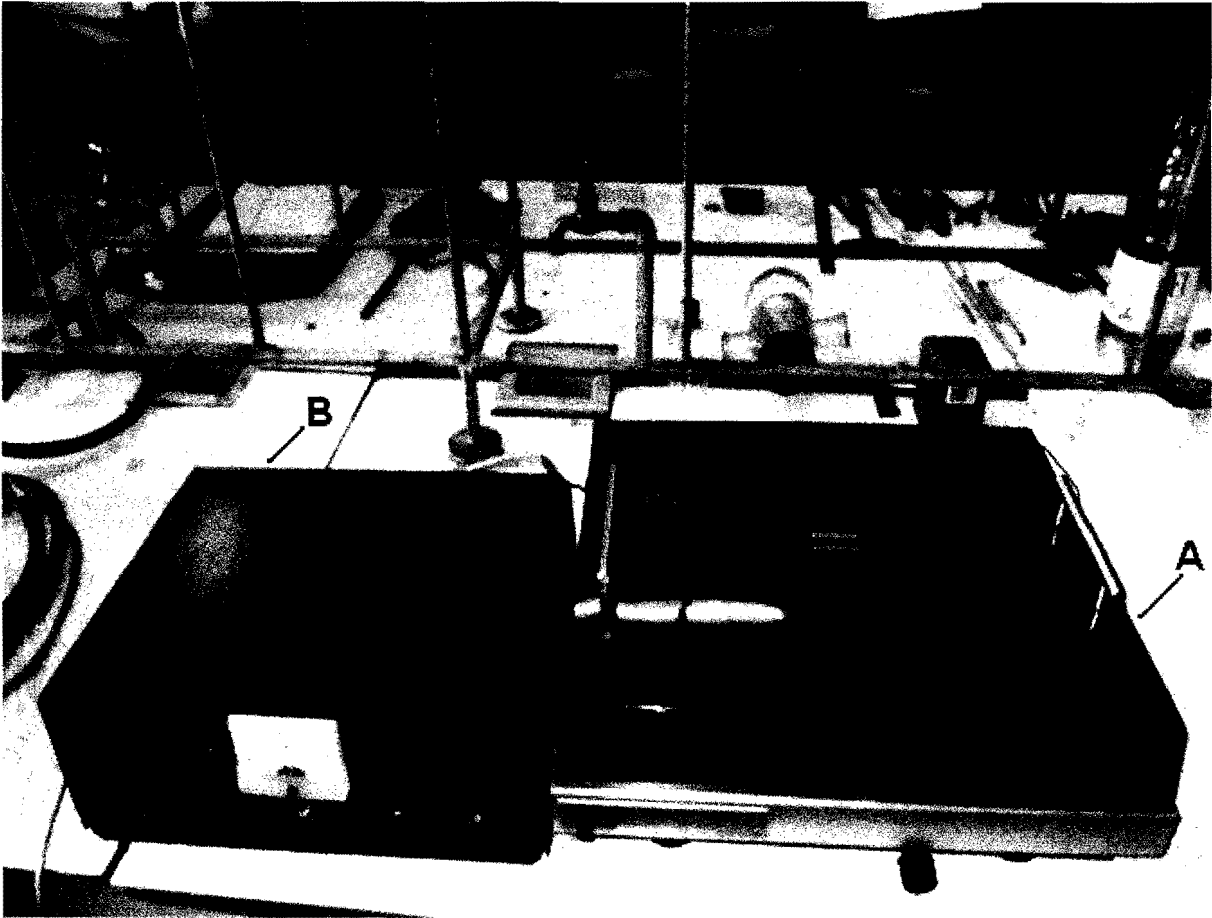


Figura 1

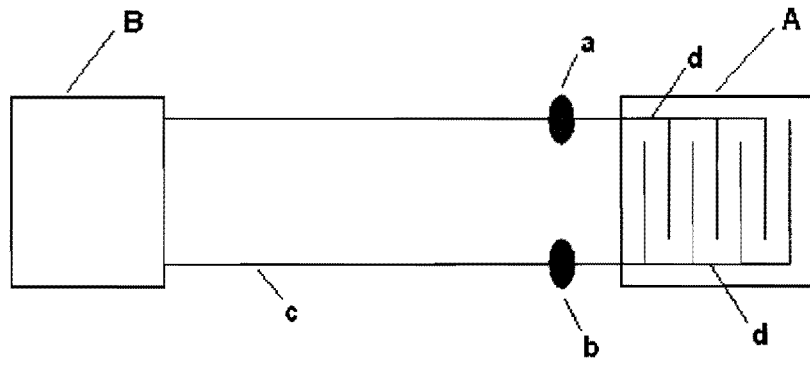


Figura 2

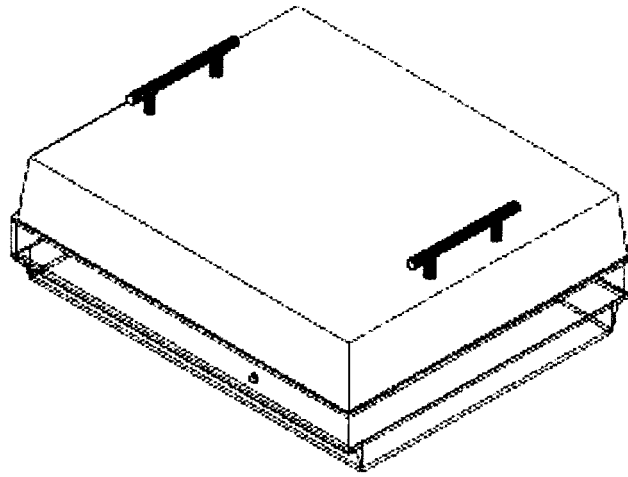


Figura 3

[Handwritten signature]
[Handwritten initials]

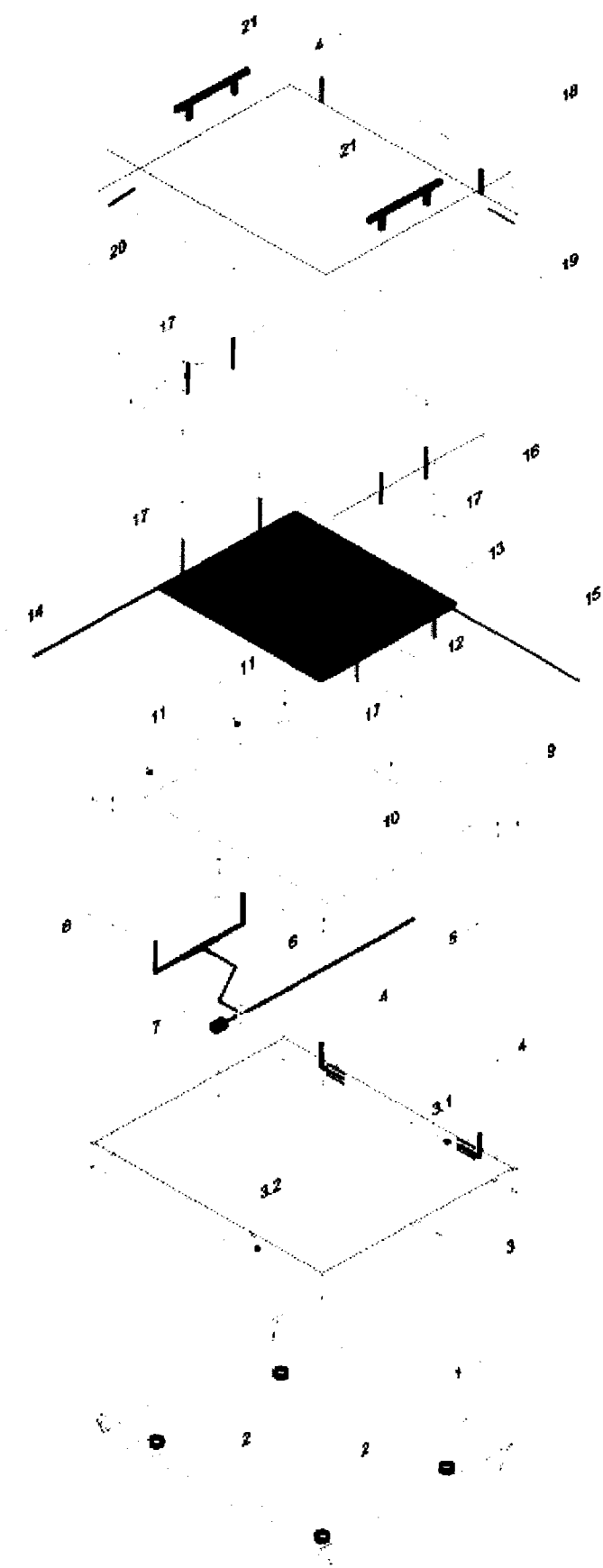
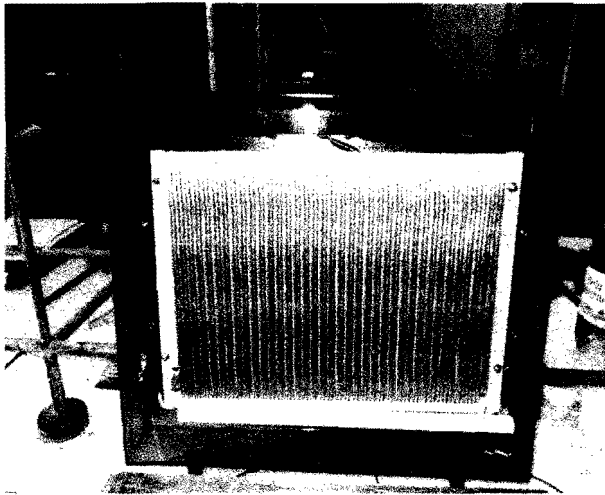
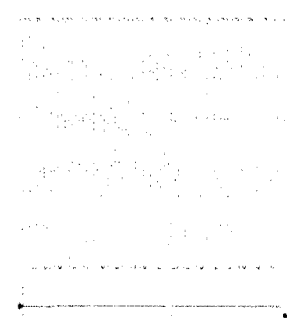


Figura 4



a



b

Figura 5