

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 01081

(22) Data de depozit: 11/12/2017

(41) Data publicării cererii:
28/06/2019 BOPI nr. 6/2019

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ " GHEORGHE
ASACHI " DIN IAȘI,
STR.PROF.DR. DOC.DIMITRIE
MANGERON, NR.67, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• DÎRLĂU IULIANA DELICIA,
CALEA LUI TRAIAN, NR. 179, BL.9, SC. C,
AP.18, RÂMNICU VÎLCEA, VL, RO;

• ASTANEI DRAGOȘ GEORGE,
BLD.ALEXANDRU CEL BUN, NR.51, BL.Y2,
ET.6, AP.26, IAȘI, IS, RO;
• BENIUGĂ OANA CRISTINA,
STR.PROF.EMIL HONORIU, NR.10A,
PARTER, AP.3, IAȘI, IS, RO;
• BURLICĂ RADU, STR. TURCU NR. 3A,
IAȘI, IS, RO

(54) MINIREACTOR CONIC CU PLASMĂ NON-TERMICĂ
PENTRU PRODUCEREA APEI ACTIVATE, CU APLICAȚII
ÎN AGRICULTURĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un minireactor conic cu plasmă non-termică pentru producerea apei activate, cu aplicații în agricultură. Minireactorul conform invenției cuprinde: o sursă (5) de înaltă tensiune care produce o descărcare electrică între doi electrozi (1 și 2) metalici având diametre diferite, primul electrod (1) având și rol de duză de injecție a unui amestec aer/apă, cei doi electrozi (1 și 2) fiind amplasați într-o cameră (4) de reacție conică, confecționată din sticlă sau material ceramic, și o cameră (6) de amestec aer-apă, realizată cu ajutorul unui conector de tip T, care prezintă două intrări, o intrare (9) pentru apă și o altă intrare (10) pentru aer, conectate prin sisteme de fixare la o conductă (8) de apă și, respectiv, la o conductă (8) de gaz, astfel încât descărcarea electrică se amorsează între cei doi electrozi (1 și 2) în camera (4) de reacție și se dezvoltă în amestecul de aer-apă, având ca rezultat producerea apei activate care este colectată într-un recipient (11) de colectare.

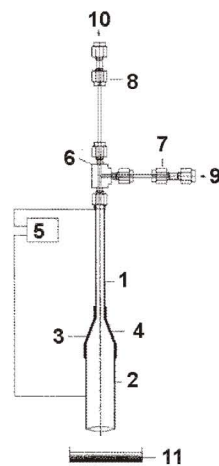
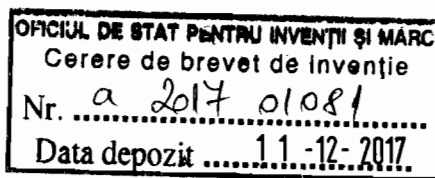


Fig. 1

Revendicări: 4
Figuri: 2

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).





Minireactor conic cu plasmă non-termică pentru producerea apei activate cu aplicații în agricultură

Invenția se referă la o construcție specială de minireactor destinat producerii apei activate prin folosirea unor descărcări electrice de înaltă tensiune, generatoare de plasmă non-termică.

Precizăm că domeniul de aplicare a soluției tehnice propuse este inclusă în aria procedeele electrochimice de producere a apei activate, cu eficiență energetică ridicată, cu aplicare în stimularea creșterii plantelor în agricultură.

Sunt cunoscute diverse procedee care utilizează descărcările electrice generatoare de plasmă non-termică (de tip DBD, Corona, Glidarc) utilizate pentru producerea apei activate. Cea mai răspândită utilizare a plasmei non-termice este cea pentru distrugerea compușilor organici poluanți din aer sau apă. Recent s-a constatat că tratamentul apei cu ajutorul tehnologiilor ce utilizează plasmă rece (așa numita „apă activată”) are efecte stimulative ale creșterii plantelor, constatându-se și un efect de dezinfecție microbiologică la nivelul frunzelor. Principalii componenți chimici ai apei activate sunt: 1) nitrații (NO_3^-) – formați prin fixarea azotului din aer în apa tratată cu efect stimulator de hrănire a plantei prin absorbție la nivelul frunzelor; 2) peroxidul de hidrogen (H_2O_2) – cunoscut ca un agent dezinfectant non-toxic ce acționează pe suprafața frunzelor protejând plantele împotriva diverselor boli specifice [1], [2].

Sunt cunoscute diverse aparate, dispozitive și tehnologii care utilizează descărcările electrice de tip plasmă non-termică pentru producerea apei activate care au ca dezavantaje principale eficiența scăzută datorită consumului de energie electrică ridicat (Glidarc) sau limitarea volumului de apă activată produs din cauza nivelului de energie al descărcării scăzut (DBD, Corona), ceea ce le face neconcurențiale pentru utilizări în agricultură.

Diverse soluții pentru creșterea eficienței energetice acestei tehnologii au fost deja propuse în sensul perfecționării sursei de alimentare folosite. Din punctul de vedere al sursei de alimentare se pot utiliza surse de tensiune continuă, de tensiune alternativă sau în impulsuri. Cel de-al doilea caz este cel mai des folosit datorită simplității constructive a reactorului utilizat și implementării sale facile în cazul aplicațiilor în agricultură. În curent alternativ această sursă de alimentare poate consta dintr-un transformator clasic cu o caracteristică de funcționare de tip căzător sau un transformator de construcție specială, având mai multe înfășurări (principiul triplorului de frecvență, transformator cu 2 înfășurări primare și un secundar etc.).

Studii recente, [3], [4], au demonstrat că o alimentare în impulsuri a unui dispozitiv de pentru producerea apei activate, asociată cu o injecție sub formă de spray a amestecului gaz/lichid (aer/apă) de tratat, asigură o energie specifică mult mai mare decât în cazul utilizării unei surse de alimentare cu tensiune alternativă frecvent folosită în procedeele clasice.

Prezenta invenție, prin eficiența ridicată de producere a apei activate poate substitui folosirea fertilizatorilor și a pesticidelor chimice oferind o soluție ecologică (BIO), cu precădere în domeniul creșterii plantelor în sere.

Avantajele soluției propuse sunt: îmbunătățirea ratei de creștere a biomasei, reducerea intervalului de timp necesar pentru ajungerea plantei la maturitate, reducerea consumului de apă, asigurarea de fertilizatori organici pentru plante în același timp cu protecția lor împotriva bacteriilor și fungilor.

Dispozitivul propus pentru brevetare este prezentat în: Fig. 1. – Vedere de ansamblu a minireactorului, Fig. 2. – Vedere în secțiune longitudinală și transversală a minireactorului.

Sursa de înaltă tensiune utilizată, 5, produce o descărcare electrică între electrozii metalici având diametre diferite 1, 2, care pornește din zona unde distanța dintre electrozi este minimă și care generează specii active ce pot întreține reacții electrochimice. Electrozii reactorului sunt fabricați din inox, electrodul 1 având și rol de duză de injecție a mestecului aer/apă cu un diametru $\phi = 2-3$ mm și electrodul de ieșire 2 cu un diametru $\phi = 5-7$ mm. Acești electrozi sunt plasați într-o cameră de reacție conică, 4, confecționată dintr-un con de sticlă sau material ceramic, 3.

Descărcarea electrică se amorsează între cei doi electrozi în camera de reacție și se dezvoltă în amestecul de aer-apă, având ca rezultat producerea apei activate.

Dispozitivul permite utilizarea atât a surselor de tensiune alternativă cât și a celor în impuls pentru generarea descărcării electrice.

Minireactorul mai conține o cameră de amestec aer-apă, 6, realizată cu ajutorul unui conector de tip T, care prezintă două intrări, una pentru apă, 9, și una pentru aer, 10, conectate prin sistemele de fixare pentru conducta de apă, 7, și cea de gaz, 8. La ieșirea din reactor, apa activată cu plasmă non-termică este colectată în recipientul de colectare, 11.

La ieșirea duzei, 1, apa de trata iese sub formă de spray în camera de reacție, 4, crescând astfel interfața dintre plasmă și amestecul aer/apă, în consecință fiind crescută eficiența energetică a dispozitivului.

Bibliografie

1. R. Burlica, R.G. Grim, K.-Y. Shih, D. Balkwill, B.R. Locke, "Bacteria Inactivation Using Low Power Pulsed Gliding Arc Discharges with Water Spray", PLASMA PROCESSES AND POLYMERS, Volume: 7 Issue: 8 Pages: 640-649, 2010, ISSN 1612-8850.
2. R. Burlica, B.R. Locke, "Pulsed plasma gliding-arc discharges with water spray", IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, Volume: 44 Issue: 2 Pages: 482-489 Published: 2008, ISSN 0093-9994.
3. R. Burlica, B. Hnatiuc, E. Hnatiuc, M. Ursache, „Dispozitiv cu plasmă rece și electrozi nesimetrice destinați reformării compușilor organici în vederea obținerii hidrogenului”, Brevet OSIM nr. RO128078B1 / 30.03.2017
4. R. Burlica, B. R. Locke, "Pulsed Gliding Arc Electrical Discharge Reactors", US Patent no. 20090236215.

Revendicări

1. Minireactor conic cu plasmă non-termică pentru producerea apei activate cu aplicații în agricultură, **caracterizat prin aceea că** plasma non-termică este generată de o descărcare electrică între doi electrozi de diametre diferite într-o camera de reacție conică realizată din sticlă sau material ceramic. Descărcarea volumică asigură creșterea interfeței dintre picăturile de apă și plasma generată în gazul purtător (aer).

2. Minireactor conic cu plasmă non-termică pentru producerea apei activate cu aplicații în agricultură, **caracterizat prin aceea că** apa activată este creată într-o cameră de reacție conică ceea ce asigură o scădere a vitezei gazului purtător de la nivelul duzei către electrodul de ieșire, îmbunătățind stabilitatea descărcării și creșterea eficienței energetice a tratamentului electrochimic.

3. Minireactor conic cu plasmă non-termică pentru producerea apei activate cu aplicații în agricultură, **caracterizat prin aceea că** asigură posibilitatea de control a concentrațiilor de NO_3 și H_2O_2 prin reglarea puterii descărcării sau a conicității camerei de reacție.

4. Minireactor conic cu plasmă non-termică pentru producerea apei activate cu aplicații în agricultură, **caracterizat prin aceea că** permite funcționarea în paralel a unui mare de minireactoare alimentate de la aceeași sursă de înaltă tensiune, ceea ce asigură posibilitatea obținerii unui volum important de apă activată.

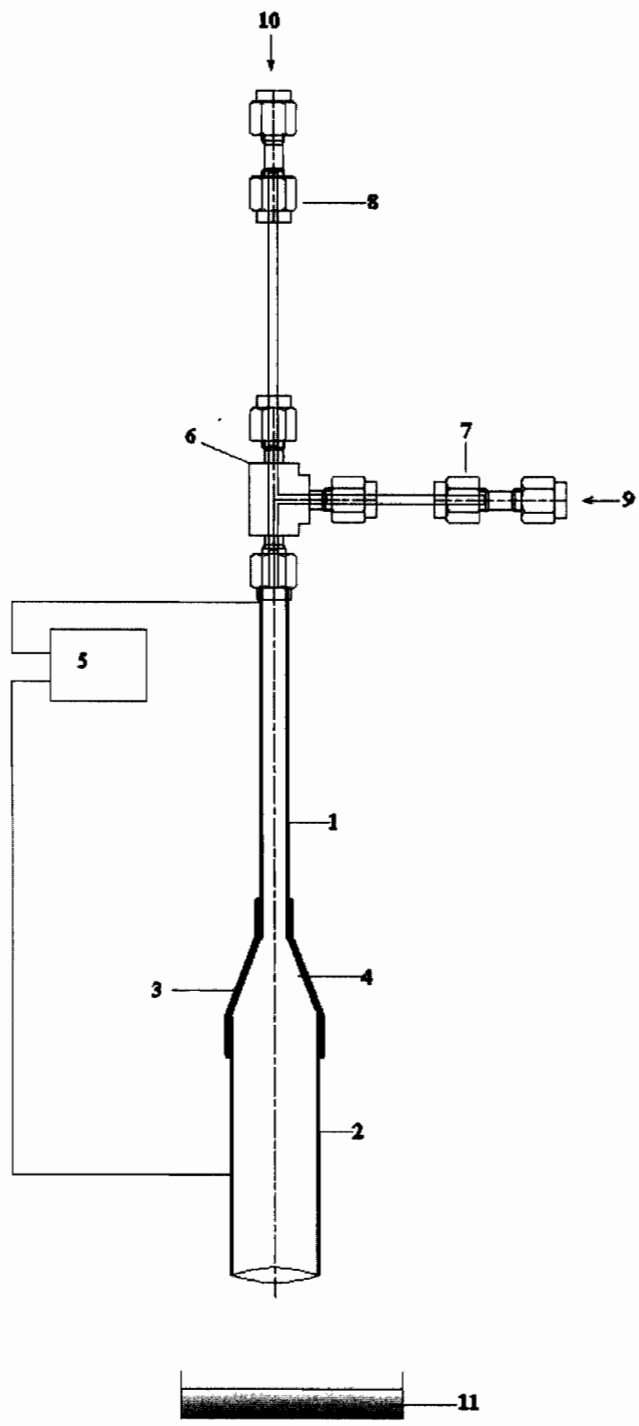


Fig. 1.

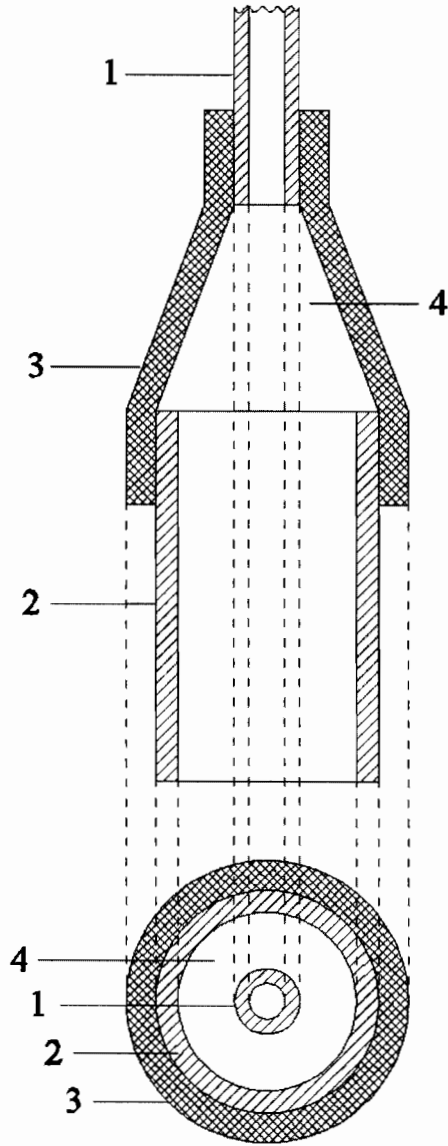


Fig. 2