



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00324**

(22) Data de depozit: **14.04.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.01.2012** BOPI nr. 1/2012

(41) Data publicării cererii:
30.03.2011 BOPI nr. 3/2011

(73) Titular:
• **HELLENIC TILER INVEST S.R.L.**,
STR.FEȚIȚELOR NR.22, PARTER,
CAMERA 2, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,
RO

(72) Inventatori:
• **AMZARESCU ADRIAN-GABRIEL**,
STR.PRAVĂȚ NR.10, BL.P6, SC.2, ET.1,
AP.26, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4936961; RO 120490 B1;
WO 92/07861 A1

(54) **PROCEDEU ECOLOGIC PENTRU DESCOMPUNEREA APEI
ÎN CÂMP ELECTROSTATIC**



RO 126129 B1

1 Invenția se referă la un procedeu ecologic pentru descompunerea apei în câmp electrostatic, prin intermediul căruia se pot trata toate tipurile de apă: de la cea distilată până
3 la apa puternic mineralizată, dulce sau salină, cu diferite grade de contaminare chimică și bacteriologică.

5 Sunt cunoscute actualmente mai multe tipuri de procedee de descompunere a apei, cele clasice prin electroliză prezentând dezavantajul unui randament de conversie de maxim
7 60%, dar și utilizarea de electrolit care, în urma procesului, eliberează în atmosferă gaze cu diferite grade de toxicitate.

9 Un alt procedeu este cel prezentat de brevetul **RO 120490 B1**, prin care apa este adusă într-o primă etapă în stare de vapori și apoi descompusă între excrescențele a două
11 plăci de inox, alimentate cu impulsuri scurte, cu o tensiune cuprinsă între 20 și 25 kV. Atomii de hidrogen și oxigen rezultați sunt apoi captați de un anod poros și un catod poros,
13 confecționați din In_2O_3 sau SnO_2 , respectiv Ni. Dezavantajul acestei metode constă în scăderea randamentului instalației prin consumul energetic necesar vaporizării, dar și în
15 construcția complicată a instalației.

17 O altă metodă de descompunere a apei este expusă în brevetul **US 4936961**, în care apa este un dielectric al unui condensator montat într-un circuit rezonant. Descompunerea
19 apei, în acest caz, are loc în două etape: întâi se atinge frecvența de rezonanță a apei, pentru a alungi molecula de apă, și apoi i se aplică impulsuri de tensiune, prin intermediul
21 unui transformator, pentru a rupe efectiv legătura covalentă a apei. Dezavantajele acestei metode sunt pierderile semnificative de sarcină electrică prin dispersie în volumul de apă al
23 bazinului, dar și pierderi datorate generării de câmpuri electromagnetice parazite importante, putând afecta atât utilizatorii, cât și alte aparate și instalații aflate în apropierea instalației de
descompunere a apei.

25 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în descompunerea ecologică a apei în câmp electrostatic, fără utilizare de electrolit și fără generarea unor câmpuri electro-
27 magnetice parazite de mare intensitate care să afecteze utilizatorii și mediul.

29 Procedeul conform invenției înlătură dezavantajele prezentate mai sus, prin aceea că:
31 - se umplu cu apă bateriile de tuburi din oțel inoxidabil cu geometrii diferite ce alcătuiesc celulele generatoare de gaz prin pătrunderea în interstițiul dintre perechile
paralele de tuburi concentrice, fluxul de apă fiind continuu prin alimentare gravitațională din
bazinul de umplere;

33 - se verifică gradul de umplere al celulelor generatoare de gaz, observând afișajul cu
35 cristale lichide cu care este prevăzută instalația, acesta fiind comandat de către unitatea centrală cu microprocesor a instalației, care primește semnal de la senzorii de nivel plasați
la extremitatea superioară a fiecărei celule generatoare de gaz;

37 - se pornește sursa de alimentare la nivelul de 30% al tensiunii de alimentare, respectiv 30 V;

39 - se pornește alimentarea generatorului de impulsuri;

41 - se programează o cartelă inteligentă cu microprocesor, în funcție de tipul de apă care este introdusă în instalație, cu frecvențele de lucru prestabilite, pe un terminal universal
de programare conectat la un calculator personal;

43 - se introduce cartela inteligentă cu procesor ce conține stocate datele despre gama de frecvențe prestabilite pentru tipul de apă în lucru în dispozitivul de citire specializat care
45 este conectat la microprocesorul cu care este prevăzut generatorul de impulsuri;

47 - se aplică câmpul electrostatic generat de trenurile succesive de impulsuri pozitive de înaltă tensiune pe armăturile coaxiale și concentrice ale celulei generatoare de gaz,
49 trenurile de impulsuri având o frecvență minimă de 2...10 kHz, cu puls pozitiv de minimum 2...5 kV, pentru inițierea fenomenului, dar cu valori optime de funcționare peste 25 kV;

RO 126129 B1

- se produce o alungire a moleculei de apă până la limita ruperii legăturii covalente a acesteia datorită încărcării electrostatice, cu un potențial înalt, de 25...50 kV, a armăturilor condensatoarelor cu dielectric apă;	1
- se aplică concomitent cu încărcarea electrostatică a armăturilor celulelor generatoare de gaz, pe armătura activă, o tensiune de străpungere, de minimum 100...300 V, dar cu valori optime de peste 10 kV, care are drept consecință ruperea legăturii covalente a moleculei de apă;	3
- se colectează gazele rezultate în urma descompunerii într-un tub colector, conectat la un bloc de monitorizare a debitului de gaze;	5
- se realizează o corecție în timp real și permanent a frecvenței trenului de impulsuri care este aplicat pe armăturile celulelor generatoare de gaz datorită schimbării naturii dielectricului din condensatoare;	7
- se asigură alimentarea cu apă a celulelor generatoare de gaz, pe măsură ce apa se transformă în gaze prin alimentarea gravitațională din bazinul de alimentare;	9
- se verifică începerea procesului de descompunere a apei, urmărind afișajul cu cristale lichide, acesta prezentând date precum debitul de gaz, forma trenurilor de impulsuri, nivelul de tensiune pe celule, consumul de apă;	11
- se mărește corespunzător tensiunea de alimentare până la 100%, adică până la atingerea valorii de 100 V, în funcție de gradul de descompunere a apei dorit, viteza de descompunere a apei, dar și gradul de descompunere a acesteia fiind date de modificarea valorii tensiunii de alimentare;	13
- se verifică pe afișajul cu cristale lichide debitul de gaze generate și consumul de apă.	15
Avantajele procedurii ecologice de descompunere a apei, conform invenției, sunt următoarele:	17
- îmbunătățirea randamentului (valori ale randamentului peste 90%) procedurii clasice de electroliză în scopul producerii de gaze combustibile în condiții de eficiență economică prin descompunerea apei fără adăugarea de substanțe suplimentare, respectiv electrolit, în circuitul de apă, ceea ce duce la scăderea costurilor de exploatare dar și la obținerea unei tehnologii non-poluante;	19
- se pot trata toate tipurile de apă: de la cea distilată până la apa puternic mineralizată, dulce sau salină, cu diferite grade de contaminare chimică și bacteriologică;	21
- nu generează câmpuri electromagnetice parazite;	23
- tratează apa direct în stare lichidă la presiune și temperatură ambientală;	25
- funcționarea este automată, în regim independent, cu corecție automată în funcție de tipul de apă preselectată prin cartela inteligentă cu procesor;	27
- nu necesită tratarea prealabilă a apei introdusă în instalație;	29
- este prevăzută cu sistem automat de oprire în caz de avarie sau lipsa alimentării cu apă;	31
- permite urmărirea permanentă și în timp real a parametrilor de funcționare pe baza afișajului cu cristale lichide cu care este prevăzută instalația.	33
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...4, care reprezintă:	35
- fig. 1, schema bloc a instalației de aplicare a procedurii, conform invenției;	37
- fig. 2, variantă constructivă de circuit de comandă pentru o celulă generatoare de gaz, din tuburi;	39
- fig. 3, schema bloc de realizare și interconectare a celulelor generatoare de gaz, cu tuburi;	41
- fig. 4, diagrama de semnale la ieșirea din generatorul de impulsuri, respectiv la ieșirea din transformatorul de medie tensiune.	43

RO 126129 B1

1 Procedeul ecologic pentru descompunerea apei în câmp electrostatic, conform
invenției, are loc într-o instalație alcătuită dintr-un grup de celule generatoare de gaz, în care,
3 într-o primă etapă are loc o deformare puternică a moleculei de apă până aproape de limita
de rupere a legăturii covalente, urmând ca ruperea efectivă a acesteia să fie realizată după
5 aplicarea unor impulsuri pozitive de tensiune suplimentare, conform următoarelor etape:
7 - se umple vasul **13** cu apă, urmărind gradațiile indicatorului de nivel cu care acesta
este prevăzut;
9 - se umplu cu apă bateriile de tuburi din oțel inoxidabil cu geometrii diferite ce
alcătuiesc celulele generatoare de gaz **10** prin pătrunderea în interstițiul dintre perechile
11 paralele de tuburi concentrice, fluxul de apă fiind continuu prin alimentare gravitațională din
bazinul de umplere **13**;
13 - se verifică gradul de umplere al celulelor generatoare de gaz **10**, observând afișajul
cu cristale lichide **1** cu care este prevăzută instalația, acesta fiind comandat de către unitatea
15 centrală cu microprocesor a instalației **2**, care primește semnal de la senzorii de nivel plasați
la extremitatea superioară a fiecărei celule generatoare de gaz **10**;
17 - se obțin condensatoare a căror dielectric îl constituie apa;
19 - se pornește sursa de alimentare **8** la nivelul de 30% al tensiunii de alimentare,
respectiv 30 V;
21 - se pornește alimentarea generatorului de impulsuri **3**;
23 - se programează o cartelă inteligentă cu microprocesor **5**, în funcție de tipul de apă
care este introdusă în instalație, cu frecvențele de lucru prestabilite, pe un terminal universal
de programare conectat la un calculator personal;
25 - se introduce cartela inteligentă cu procesor **5**, ce conține stocate datele despre
gama de frecvențe, prestabilite pentru tipul de apă în lucru, în dispozitivul de citire specializat
27 **4** care este conectat la microprocesorul cu care este prevăzut generatorul de impulsuri **3**;
- se verifică pe afișajul cu cristale lichide **1** corectitudinea valorilor frecvențelor de
29 lucru și forma de undă a trenurilor de impulsuri;
- se aplică câmpul electrostatic generat de trenurile succesive de impulsuri pozitive
31 de înaltă tensiune pe armăturile coaxiale și concentrice ale celulei generatoare de gaz **10**,
trenurile de impulsuri având o frecvență minimă de 2...10 kHz, cu puls pozitiv de minimum
33 2...5 kV, pentru inițierea fenomenului, dar cu valori optime de funcționare peste 25 kV;
- se inițiază procesul de descompunere a apei odată cu încărcarea electrostatică
35 treptată a celulelor generatoare cu gaz **10**;
- se produce o alungire a moleculei de apă până la limita ruperii legăturii covalente
37 a acesteia datorită încărcării electrostatice, cu un potențial înalt, de 25...50 kV, a armăturilor
condensatoarelor cu dielectric apă **10**;
39 - se aplică concomitent cu încărcarea electrostatică a armăturilor celulelor genera-
toare de gaz **10**, pe armătura activă, o tensiune de străpungere, de minimum 100...300 V,
41 dar cu valori optime de peste 10 kV, care are drept consecință ruperea legăturii covalente
a moleculei de apă;
43 - se degajă gazele rezultate în urma descompunerii apei: hidrogen, oxigen și radicali
liberi, dar și alte elemente chimice, în funcție de tipul apei tratate;
45 - se colectează gazele rezultate în urma descompunerii într-un tub colector **14**,
conectat la un bloc de monitorizare a debitului de gaze **6**;
47 - se realizează o corecție în timp real și permanent a frecvenței trenului de impulsuri
care este aplicat pe armăturile celulelor generatoare de gaz **10**, datorită schimbării naturii
dielectricului din condensatoare;

RO 126129 B1

- se asigură alimentarea cu apă a celulelor generatoare de gaz 10, pe măsură ce apa se transformă în gaze prin alimentarea gravitațională din bazinul de alimentare 13;	1
- se verifică începerea procesului de descompunere a apei, urmărind afisajul cu cristale lichide 1, acesta prezentând date precum debitul de gaz, forma trenurilor de impulsuri, nivelul de tensiune pe celule, consumul de apă;	3
- se mărește corespunzător tensiunea de alimentare până la 100%, adică până la atingerea valorii de 100 V, în funcție de gradul de descompunere a apei dorit, viteza de descompunere a apei, dar și gradul de descompunere a acesteia fiind date de modificarea valorii tensiunii de alimentare;	5
- se verifică pe afișajul cu cristale lichide 1 debitul de gaze generate și consumul de apă.	7
Procedeul care stă la baza prezentei invenții pornește de la structura unei molecule de apă, formată prin combinarea a doi atomi de hidrogen și un atom de oxigen, și în special de la forma ei puternic alungită către atomul de oxigen. În cadrul unei reprezentări spațiale a moleculei de apă, nucleeele celor 2 atomi de hidrogen formează cu nucleul atomului de oxigen un unghi de $104^{\circ}54'$. Rezultatul este un dipol puternic deplasat către atomul de oxigen, puternic electronegativ (gr a VI-A), astfel molecula prezentându-se ca un ansamblu cu 2 poli electrici, puternic alungită către oxigen, legătura numindu-se polar covalentă.	9
Legătura covalentă există doar între atomi ai metalelor din specii diferite. Fiecare dintre cei doi atomi pune în comun câte un electron, dar atomul care are electronegativitate mai mare atrage mai puternic perechea formată. Atomul cu electronegativitate mai mică devine astfel dezvelit de electroni. În cazul de față, atomul de oxigen va avea 6 electroni pe ultima orbită și încă un electron venit de la fiecare atom de hidrogen, deoarece electronegativitatea lui este mai mare. Cumulând 8 electroni pe ultimul strat, molecula de oxigen devine o moleculă stabilă.	11
Procedeul conform invenției se bazează pe posibilitatea de a oferi o variantă energetică mai favorabilă atomului de oxigen decât asocierea cu cei 2 atomi de H_2 într-o legătură covalentă existentă, respectiv oferirea unui element electropozitiv de nivel mai înalt decât cel oferit de atomii de H_2 , ceea ce va determina O_2 să fie cel care părăsește legătura covalentă.	13
Practic atomul de oxigen va căuta combinarea cu un element chimic electropozitiv mai favorabil decât în cadrul legăturii covalente existente, dar acest element este un "element capcană", el fiind de fapt o armătură puternic încărcată electrostatic pozitiv, ceea ce reprezintă o "capcană" pentru atomii de oxigen sau pentru radicalii OH care, neputându-se combina și realiza octet cu un element de tip "capcană", se vor degaja sub formă de gaz.	15
Plecând de la această formă și structură moleculară a apei, procedeul care stă la baza invenției descompune apa în două etape, astfel:	17
- în prima etapă se plasează moleculele de apă în câmp electrostatic pozitiv, ceea ce duce la o deformare și mai puternică a moleculei către atomul de oxigen, cât mai aproape de limita de rupere a legăturii covalente;	19
- în a doua etapă se suprapune un impuls pozitiv suplimentar în acest câmp existent care va genera ruperea totală sau parțială a legăturii covalente, existând posibilitatea controlului vitezei de degajare a gazelor dar și controlul gradului de rupere a legăturilor covalente, ceea ce dă posibilitatea degajării de radicali OH, nu doar oxigen și hidrogen.	21
Controlul vitezei și gradului de rupere moleculară se realizează prin controlul câmpului electrostatic, respectiv prin parametrii ce conduc la generarea acestuia.	23
Se poate face un calcul al nivelului de energie necesar pentru a rupe legăturile covalente dintr-un volum de apă dat, cuprins între două armături cilindrice de lungime L. Se va nota în continuare cu r raza cilindrului interior și cu R raza cilindrului exterior.	25

RO 126129 B1

1 Știind că volumul unui cilindru este: $V = \pi \cdot \text{raza}^2 \cdot L$
atunci volumul de apă cuprins în celulă va fi: $V_{\text{apa}} = \pi \cdot L \cdot (R^2 - r^2)$.

3 În condiții normale, densitatea apei $\rho_0 = 998,97 \text{ Kg/m}^3$ la 0°C , dar poate fi
aproximată la 1000 kg/m^3 în calcule.

5 Masa de apă cuprinsă între tuburi va fi: $M_{\text{apa}} = V_{\text{apa}} \cdot \rho_{\text{apa}}$.
Numărul lui Avogadro este: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

7 Masa unui mol de apă este: $M_{\text{apa}} = 2M_H + M_O = 18,0152 \text{ g/mol}$
Masa substanței va fi: $m_{\text{apa}} = 18,015 \text{ g/mol} / 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 2,9916 \text{ g}$

9 Numărul de molecule din volumul de apă în discuție este: $N_{\text{mapa}} = M_{\text{apa}} / m_{\text{apa}}$.
În fiecare moleculă de apă avem 2 atomi de hidrogen, respectiv 2 electroni în comun
11 în cadrul moleculei. Numărul total de electroni disponibili din partea hidrogenului, în volumul
de apă dat, este de: $N_e = 2 \cdot N_{\text{mapa}}$.

13 Sarcina electrică a unui electron este de: $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
Deducem că sarcina electrică totală a tuturor electronilor furnizați de către atomii de
15 hidrogen în cadrul legăturilor covalente din volumul de apă dat este: $S = N_e \cdot e \text{ [C]}$.

17 Câmpul electrostatic furnizat, V_{efectiv} , pentru a permite eliberarea oxigenului din cadrul
legăturii covalente în volumul de apă dat, ar trebui să aibă o valoare superioară, dată de
19 relația: $V_{\text{efectiv}} > V = (1/4 \cdot \pi \cdot e) \cdot (S/R - r/2)$, admițând că acest câmp este localizat la jumătatea
distanței în interstițiul dintre tuburile armăturii.

21 În baza acestui calcul, se poate stabili care este potențialul electric necesar pentru
a descompune un anumit volum de apă, sau putem calcula geometria celulelor astfel încât
să realizăm descompunerea dorită.

23 Procedul conform invenției (fig. 1...3) are loc într-o instalație care este alcătuită
dintr-un grup de celule generatoare de gaz **10**, realizate sub forma unor baterii de tuburi din
25 oțel inoxidabil, cu geometrii diferite, respectiv secțiuni pătrată sau rotundă, și diferite lungimi,
având dielectric apa ce pătrunde în interstițiul dintre perechile paralele de tuburi concentrice
27 **10**, fluxul de apă fiind continuu prin alimentare gravitațională dintr-un bazin de umplere **13**,
prevăzut cu indicator de nivel **11**, ce asigură apa necesară între tuburi pe măsură ce aceasta
29 se transformă în gaze, celulele fiind puse în legătură cu un transformator de acumulare de
înaltă tensiune în impulsuri **9**, conectat la rândul său printr-un grup de diode cu un trans-
31 formator de comandă în impulsuri de medie tensiune, comandat de către un bloc gene-
rator-formator și amplificator al trenurilor de impulsuri pozitive **7**, care vor fi aplicate celulelor
33 pentru generarea gazului, acesta fiind colectat într-un tub colector **14**, ce conduce la un bloc
de monitorizare a debitului de gaze **6**, constând dintr-un debitmetru electronic de gaz cu
35 transmisie de date pe magistrala serială universală, întregul ansamblu astfel descris fiind
controlat de o unitate centrală prevăzută cu microprocesor **2** care comandă generatorul de
37 impulsuri **3** pe baza unor trenuri de impulsuri prestabilite, impuse într-un anumit interval de
frecvențe prin intermediul unei cartele inteligente cu procesor **5** ce poate fi citită de un
39 terminal **4** și, în funcție de situație, frecvențele fiind corectate pe baza unui semnal de corec-
ție provenit de la blocul de monitorizare a debitului de gaze **6**, energia electrică necesară
41 funcționării fiind asigurată de o sursă de alimentare **8** ce este pusă în legătură cu un sistem
de avarie **12**, ce comandă oprirea alimentării în cazuri de avarie.

43 Unitatea centrală mai cuprinde un bloc de comandă pentru afișaj cu cristale lichide
1 pe care pot fi vizualizați în timp real parametrii de funcționare.

45 Procedul conform invenției presupune ruperea legăturii covalente din molecula de
apă prin două fenomene electrice, care se petrec simultan și care au drept scop mărirea
47 randamentului instalației și a cantității de gaze degajate pentru unitatea de putere electrică
consumată.

RO 126129 B1

Primul fenomen constă în aplicarea unui tren de impulsuri de minimum 2...10 kHz, de înaltă tensiune cu puls pozitiv de minimum 2...5 kV pentru inițierea fenomenului, dar cu valori optime de funcționare peste 25 KV, pe cele două armături ale celei ce are dielectric apa, conductivitatea acesteia fiind de $4 \cdot 10^{-8} \Omega^{-1} \text{m}^{-1}$ (practic nu conduce curent electric în stare pură). Astfel armăturile sunt izolate electric între ele, de aceea nu se va stabili decât un curent rezidual de valoare foarte mică 1...5 mA per celulă de la o armatură către alta, în funcție de gradul de mineralizare al apei. Acest curent rezidual este insuficient pentru a se genera electroliza clasică și nu reprezintă o pierdere semnificativă în instalație.

Existența armăturilor încărcate cu potențial electric înalt 25...50 KV va conduce la o puternică încărcare electrostatică a moleculei de apă, dar și la o deformare a acestor molecule în sensul alungirii progresive către oxigen. Acest fenomen de alungire este însoțit de unul de vibrații în masa apei, la nivel molecular și aproximativ sincron cu trenurile de impulsuri aplicate pe armături, slăbind puterea legăturii covalente.

Este de semnalat că acest fenomen se inițiază la valori de încărcare cu potențial mai redus, în gama 2...5 KV, însă eficiența procedurii este semnificativă și cu atât mai ridicată cu cât valoarea acestui potențial este mai ridicată.

Al doilea fenomen, simultan cu primul, sincron pe același tren de impulsuri, constă în aplicarea unei tensiuni de străpungere de minimum 100...300 V pentru inițierea fenomenului, dar cu valori optime peste 10 KV, pe una dintre armături, cu scopul de a stabili un curent electric în masa de apă aflată în interstițiul dintre tuburile ce reprezintă cele 2 armături. Acest curent va fi inițial mai mare, de ordinul a 200 mA, dar de îndată ce se va atinge rezonanța în sensul obținerii debitului maxim de gaz, acesta va scădea la nivelul de aproximativ 30 mA. Acest curent atestă de fapt deplasarea purtătorilor de sarcină electrică negativă, respectiv oxigen și grupări OH și pozitivă, respectiv hidrogen, către armăturile instalației.

Odată cu degajarea masivă de gaz din celule, are loc și o schimbare a naturii dielectricului din interiorul celulelor, în care vor coexista două stări de agregare ale acelorași elemente chimice, respectiv vom avea și lichid și gaz simultan. Drept urmare, celula în care are loc acest proces se va comporta în circuit ca și un condensator electric care va genera o deviere din frecvența de rezonanță și pentru a se preîntâmpina acest fenomen, trebuie realizată o corecție în timp real și permanent a frecvenței trenului de impulsuri care comandă acest proces, pentru a se menține debitul de gaz constant și la nivelul dorit.

Astfel apare necesitatea urmăririi frecvenței de rezonanță printr-un sistem controlat cu microprocesor, dar și a unui sistem de corecție către procesor, pentru a regla în permanență valoarea frecvențelor în funcție de menținerea procesului de rezonanță în sensul producerii debitului maxim de gaz.

S-a constatat din practică necesitatea utilizării de diferite frecvențe de lucru în funcție de calitatea și compoziția apei/soluției apoase, de vâscozitatea și temperatura acesteia. În scopul realizării unei instalații universale, care să poată trata diferite tipuri de apă, se consideră util ca operatorul acestei instalații să poată programa gama frecvențelor de lucru în mod rapid, lăsând în seama microprocesorului instalației reglajul fin al frecvenței, pentru atingerea rezonanței, în interiorul gamei programate de operator.

În acest sens, instalația este prevăzută cu un terminal de citire pentru cartele inteligente, operatorul având la dispoziția sa cartele preprogramate pentru diferite tipuri de apă. Microprocesorul instalației va citi datele de pe cartelă și le va valida, iar pentru controlul efectiv al procesului, toate datele se vor afișa în timp real, pe un afișaj cu cristale lichide aflat la dispoziția operatorului.

RO 126129 B1

1 Instalația este completată de o interfață de comunicație pe magistrala serială uni-
2 versală pentru transmisia de date de lucru: putere consumată, volum de gaz produs, grafice
3 de performanță etc., ceea ce va permite urmărirea în timp real a funcționării instalației, dar
4 și integrarea acesteia într-un sistem ce cuprinde mai multe instalații similare aflate la mare
5 distanță.

6 S-a dorit realizarea unei instalații modulare, având la bază unități de procesare prin
7 procedeul descris în cadrul acestui brevet, care sunt conectate pe sistemul fund de sertar,
8 ceea ce conferă două avantaje:

9 - realizarea compactă, rapidă și facilă a unor instalații de diferite capacități în funcție
10 de volumul efectiv de apă ce se dorește a fi tratată sau în funcție de necesarul de gaz care
11 trebuie produs, aspect posibil prin pornirea sau oprirea de către operator a modulelor nece-
12 sare, fie prin adăugarea rapidă de noi module în cazul în care se dorește mărirea capacității
13 de procesare;

14 - în cazul unei avarii la unul sau mai multe module, nu este compromisă funcționarea
15 întregii instalații, cele avariate fiind oprite fie de către operator, fie de microprocesor.

16 În fig. 1 este prezentată schema bloc a instalației de aplicare a procedurii, conform
17 inventiei. Aceasta este alcătuită dintr-un afișaj cu cristale lichide **1**, o unitate cu micropro-
18 cesor **2**, un sistem de identificare frecvențe **3**, un cititor de cartelă **4** ce are rolul de a citi
19 datele inscripționate pe cartela cu parametri de lucru **5**, un bloc de monitorizare a debitului
20 de gaz extras **6**, un bloc formator și amplificator a trenurilor de impulsuri **7**, un sistem de
21 alimentare a instalației **8**, un grup de transformatoare de medie și înaltă tensiune **9**, un grup
22 de celule generatoare de gaz **10**, un bloc de monitorizare a nivelului de apă **11**, un sistem
23 de avarie **12** și un bazin cu apă **13**.

24 În cadrul unității centrale prevăzută cu un microprocesor **2**, sunt generate trenurile
25 de impulsuri (reprezentate în fig. 4) ce au fost prestabilite și impuse sistemului prin inter-
26 mediul cartelei inteligente **5**. Tot aici, pe baza unui semnal de corecție, provenit de la blocul
27 de monitorizare debit gaz **6**, se reglează frecvențele impuse prin cartela inteligentă **5** în sen-
28 sul menținerii rezonanței și obținerii unui randament maxim al instalației.

29 Afișajul cu cristale lichide **1** poate furniza informații în legătură cu: debitul de gaz, con-
30 sumul electric al instalației, randamentul, numărul de module aflate în funcționare, modulele
31 defecte, parametrii sursei de alimentare **8**, nivelul apei în celulele generatoare de gaz **10**.

32 Blocul formator și amplificator al trenurilor de impulsuri **7** are rolul de a stabili tipul,
33 forma de undă și factorul de umplere a tensiunii care va fi aplicată în continuare de trans-
34 formatoarele de medie și înaltă tensiune **9**. Blocul formator **7** este compus dintr-un montaj
35 electronic ce cuprinde formatoare și drivere specializate pentru comanda unui etaj final
36 realizat cu un tranzistor de putere cu efect de câmp, ce au drept sarcină transformatoarele
37 din grupul de transformatoare de medie și înaltă tensiune **9**.

38 Sursa de alimentare **8** furnizează tensiunile necesare pentru funcționarea fiecărui etaj
39 în parte și are în componența sa și un modul ce primește semnal de corecție direct de la
40 sistemul de avarie **12** ce permite oprirea integrală a alimentării cu energie a instalației în
41 situația în care unul dintre parametri critici a fost atins, cum ar fi, de exemplu, scăderea
42 nivelului de apă din celulă sau creșterea excesivă a presiunii gazului la ieșire.

43 În fig. 2 este redată o variantă constructivă de circuit de comandă pentru o celulă
44 generatoare de gaz, din tuburi. Circuitul este format dintr-un transformator de comandă în
45 impulsuri de medie tensiune, trei diode rapide de înaltă tensiune și celula generatoare de
46 gaz. Cele trei înfășurări ale transformatorului sunt realizate pe același miez din ferită pentru
47 a avea sincronizare în aplicarea impulsurilor asupra celulei.

RO 126129 B1

În fig. 3 se prezintă celula generatoare de gaz, cu tuburi, în care lichidul realizează o anumită stagnare, iar gazul rezultat este evacuat rapid fără a mai fi barbotat în lichidul de proveniență, în acest mod evitându-se eventualele recombinații chimice.	1 3
Practic celula este realizată din doi cilindri din oțel inoxidabil 304, dispuși coaxial și izolați electric față de exterior. Ieșirile din toate celulele sunt însumate la un tub colector 14 care este în conexiune cu un separator de apă 15, ce are scopul de a lăsa să treacă doar gazul rezultat. Acest gaz este trecut ulterior printr-un debitmetru de gaz electronic 6, ce permite transmiterea de date către unitatea centrală prevăzută cu microprocesor 2, asigurându-se astfel semnalul de corecție pentru obținerea debitului maxim de gaze rezultate, respectiv a randamentului maxim pentru instalație.	5 7 9
Alimentarea cu apă a celulelor 10 se face gravitațional, nivelul apei din celule stabilindu-se în funcție de nivelul apei din bazinul de alimentare 13. Acest procedeu de alimentare cu apă permite ca instalația să funcționeze fără ca celulele să fie imersate într-un bazin cu apă și astfel se evită pierderile de putere cauzate de scurgerile de curent între celule sau celule și bazin.	11 13 15
Sistemul nu este periculos pentru utilizator, deoarece lipsa alimentării cu apă nu are drept consecință decât întreruperea procesului, condensatorul din celulă devenind un condensator cu dielectric aer.	17
Diametrele tuburilor din care este construită celula 10 se aleg astfel încât diferența dintre diametrul cilindrului exterior subțire și diametrul cilindrului interior, a cărui grosime este mai mare, să fie suficient de mică pentru a permite tensiunii de străpungere să genereze ruperea moleculară.	19 21
Totodată o lungime prea mare a tuburilor duce la acumulări de gaz sau la potențial electric insuficient pentru a efectua o ionizare suficientă a moleculelor de apă cuprinse între cele 2 tuburi. O lungime efectivă între 30...120 cm este suficientă pentru toată gama de aplicații.	23 25
Dimensiunile efective ale tuburilor se determină și în funcție de tipul de apă tratat, de vâscozitatea acestuia în cazul apelor uzate și de puterea transformatorului de înaltă tensiune utilizat.	27 29
Pentru fiecare tip de tuburi corespunde un anumit consum specific de curent electric și în funcție de puterea transformatorului de acumulare utilizat se stabilește numărul de celule din care este compus un modul.	31
Modulele se pot aranja în orice configurație ținând cont de faptul că fiecare modul are sursa proprie de alimentare.	33
În fig. 4 sunt prezentate diagramele de semnale, respectiv la ieșirea din generatorul de trenuri de impulsuri 7 și la ieșirea din transformatorul de comandă în impulsuri pozitive de medie tensiune din blocul 9, corespunzătoare pentru o valoare a tensiunii de alimentare de 66 V.	35 37

RO 126129 B1

Revendicări

1
3 1. Procedeu ecologic pentru descompunerea apei în câmp electrostatic, care are loc
într-o instalație alcătuită dintr-un grup de celule generatoare de gaz, în care, într-o primă
5 etapă are loc o deformare puternică a moleculei de apă până aproape de limita de rupere
a legăturii covalente, urmând ca ruperea efectivă a acesteia să fie realizată după aplicarea
7 unor impulsuri pozitive de tensiune suplimentare, **caracterizat prin aceea că**

9 - se umplu cu apă bateriile de tuburi din oțel inoxidabil cu geometrii diferite ce alcă-
tuiesc celulele generatoare de gaz **(10)** prin pătrunderea în interstițiul dintre perechile para-
lele de tuburi concentrice, fluxul de apă fiind continuu prin alimentare gravitațională din
11 bazinul de umplere **(13)**;

13 - se verifică gradul de umplere al celulelor generatoare de gaz **(10)**, observând
afișajul cu cristale lichide **(1)** cu care este prevăzută instalația, acesta fiind comandat de
către unitatea centrală cu microprocesor a instalației **(2)**, care primește semnal de la senzorii
15 de nivel plasați la extremitatea superioară a fiecărei celule generatoare de gaz **(10)**;

17 - se pornește sursa de alimentare **(8)** la nivelul de 30% al tensiunii de alimentare,
respectiv 30 V;

19 - se pornește alimentarea generatorului de impulsuri **(3)**;

21 - se programează o cartelă inteligentă cu microprocesor **(5)**, în funcție de tipul de apă
care este introdusă în instalație, cu frecvențele de lucru prestabilite, pe un terminal universal
de programare conectat la un calculator personal;

23 - se introduce cartela inteligentă cu procesor **(5)** ce conține stocate datele despre
gama de frecvențe prestabilite pentru tipul de apă în lucru în dispozitivul de citire specializat
(4) care este conectat la microprocesorul cu care este prevăzut generatorul de impulsuri **(3)**;

25 - se aplică câmpul electrostatic generat de trenurile succesive de impulsuri pozitive
de înaltă tensiune pe armăturile coaxiale și concentrice ale celulei generatoare de gaz **(10)**,
27 trenurile de impulsuri având o frecvență minimă de 2...10 kHz, cu puls pozitiv de minimum
2...5 kV, pentru inițierea fenomenului, dar cu valori optime de funcționare peste 25 kV;

29 - se produce o alungire a moleculei de apă până la limita ruperii legăturii covalente
a acesteia datorită încărcării electrostatice, cu un potențial înalt, de 25...50 kV, a armăturilor
31 condensatoarelor cu dielectric apă **(10)**;

33 - se aplică concomitent cu încărcarea electrostatică a armăturilor celulelor genera-
toare de gaz **(10)**, pe armătura activă, o tensiune de străpungere, de minimum 100...300 V,
dar cu valori optime de peste 10 kV, care are drept consecință ruperea legăturii covalente
35 a moleculei de apă;

37 - se colectează gazele rezultate în urma descompunerii într-un tub colector **(14)**,
conectat la un bloc de monitorizare a debitului de gaze **(6)**;

39 - se realizează o corecție în timp real și permanent a frecvenței trenului de impulsuri
care este aplicat pe armăturile celulelor generatoare de gaz **(10)** datorită schimbării naturii
dielectricului din condensatoare;

41 - se asigură alimentarea cu apă a celulelor generatoare de gaz **(10)**, pe măsură ce
apa se transformă în gaze prin alimentare gravitațională din bazinul de alimentare **(13)**;

43 - se verifică începerea procesului de descompunere a apei, urmărind afișajul cu
cristale lichide **(1)**, acesta prezentând date precum debitul de gaz, forma trenurilor de
45 impulsuri, nivelul de tensiune pe celule, consumul de apă;

RO 126129 B1

- se mărește corespunzător tensiunea de alimentare până la 100%, adică până la atingerea valorii de 100 V, în funcție de gradul de descompunere a apei dorit, viteza de descompunere a apei, dar și gradul de descompunere a acesteia fiind date de modificarea valorii tensiunii de alimentare; 1
3
- se verifică pe afișajul cu cristale lichide **(1)** debitul de gaze generate și consumul de apă. 5
- 2. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** descompunerea apei are loc fără adăugare de electrolit. 7
- 3. Procedeu conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** alungirea molecului de apă are loc prin plasarea moleculelor de apă într-un câmp electrostatic pozitiv generat prin trenuri succesive de impulsuri pozitive de înaltă tensiune. 9
11
- 4. Procedeu conform revendicării 3, **caracterizat prin aceea că** ruperea efectivă a legăturii covalente a moleculei de apă are loc datorită unei tensiuni de străpungere aplicată concomitent cu generarea câmpului electrostatic pozitiv. 13

(51) Int.Cl.

C25B 1/02 (2006.01),

C25B 1/16 (2006.01)

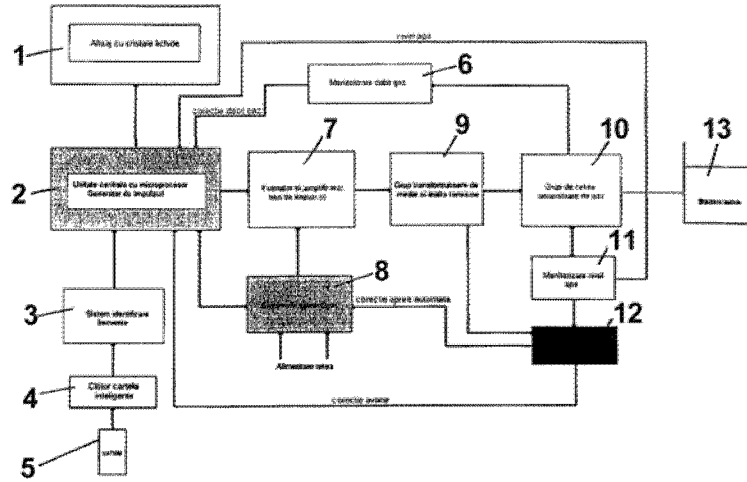


Fig. 1

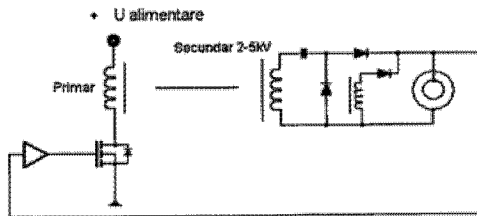


Fig. 2

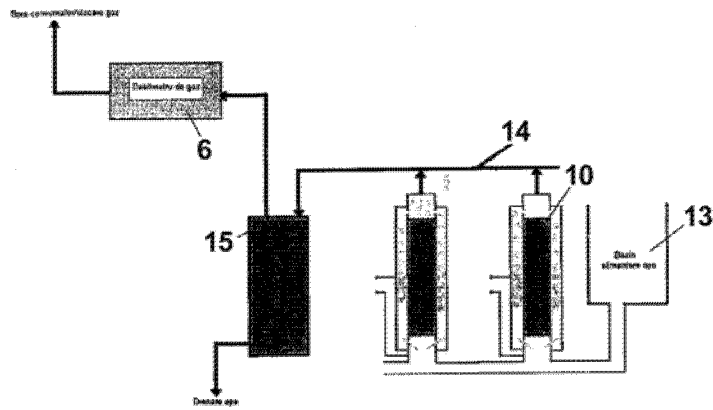


Fig. 3

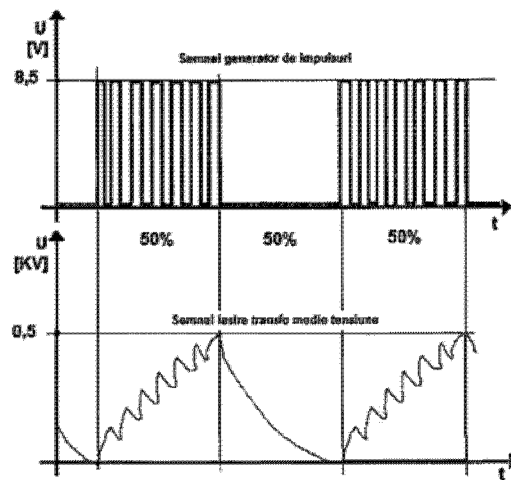


Fig. 4

