



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00324

(22) Data de depozit: 14.04.2010

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

(71) Solicitant:
• HELLENIC TILER INVEST S.R.L.,
STR. FETIȚELOR NR.22, PARTER,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

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

(54) INSTALAȚIE ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A UNOR GAZE
COMBUSTIBILE, A HIDROGENULUI ȘI OXIGENULUI PRIN
ELECTROLIZĂ FORȚATĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație și la un procedeu de obținere a hidrogenului și oxigenului și/sau a unui gaz combustibil, prin electroliză forțată în impulsuri. Instalația conform invenției este alcătuită dintr-un grup de celule rezonante, generatoare de gaz, realizate sub forma unor condensatoare având ca dielectric apa, celulele fiind puse în legătură cu un transformator de înaltă tensiune în impulsuri, conectat, la rândul său, cu un bloc formator și amplificator al trenurilor de impulsuri care vor fi aplicate celulelor rezonante, pentru generarea gazului, gazul generat fiind colectat într-un tub colector, iar debitul gazului fiind monitorizat printr-un bloc de monitorizare constând dintr-un debitmetru de gaz, întregul ansamblu astfel descris fiind controlat de o unitate centrală, prevăzută cu un microprocesor, în cadrul căreia sunt generate trenurile de impulsuri prestabilite, impuse prin intermediul unui smartcard conectat cu unitatea centrală și, în funcție de situație, sunt corectate, pe baza unui semnal de feedback provenit de la blocul de monitorizare, energia electrică necesară funcționării fiind asigurată de o sursă de alimentare ce este pusă în legătură și cu un sistem de avarie, ce comandă oprirea alimentării cu energie, în anumite cazuri. Unitatea centrală mai cuprinde un driver pentru un afișaj LCD, pe care pot fi vizualizați, în timp real, parametrii de funcționare. Procedeu conform invenției constă din tratarea apei, prin electroliză forțată în impulsuri, în interiorul unei celule rezonante,

constând dintr-un condensator având ca dielectric apa, conectat într-un circuit electric de tip L-C, pe armăturile condensatorului fiind aplicat un tren de impulsuri, de înaltă tensiune, concomitent fiind aplicată pe una dintre armături și o tensiune de străpungere de până la 1 kV, ce are ca efect ruperea legăturii covalente din molecula de apă și degajarea de hidrogen, oxigen și radicali liberi, dar și alte elemente chimice, în funcție de tipul apei tratate.

Revendicări: 8

Figuri: 3

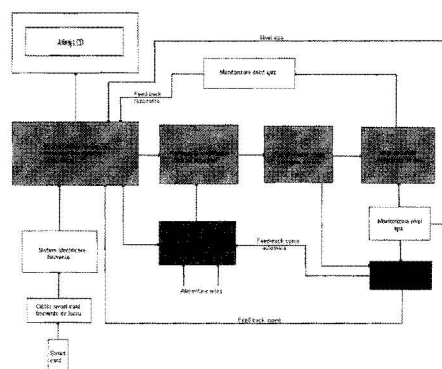


Fig. 1



**INSTALATIE SI PROCEDEU DE OBTINERE A UNOR GAZE COMBUSTIBILE, A
HIDROGENULUI SI OXIGENULUI PRIN ELECTROLIZA FORTATA
-- DESCRIERE --**

Tehnologia *electrolizei fortate* consta in tratarea apei, fara adaugare de electrolit, in interiorul unei camere rezonante, constituita dintr-un condensator cu dielectric apa, conectat intr-un circuit electric de tip L-C, adus la rezonanta de un curent in impulsuri cu frecventa si factor de umplere variabile, la tensiune inalta.

Frecventa si forma impulsurilor sunt dictate de doua considerente:

- volumul si forma camerei de rezonanta din condensator;
- tipul de apa supus electrolizei, vascuozitatea solutiei, temperatura acesteia si tipul de contaminare.

In cadrul acestei tehnologii este prevazuta ruperea legaturii covalente din molecula apei prin doua fenomene electrice, care se petrec simultan si care au drept scop marirea randamentului instalatiei si a cantitatii de gaze degajate pentru unitatea de putere electrica consumata.

Primul fenomen consta in aplicarea unui tren de impulsuri de 2-10 kHz, de inalta tensiune de 2-5kV, pe cele doua armaturi ale condensatorului, ceea ce va conduce la o puternica ionizare a elementelor componente ale moleculelor de apa dar si la o deformare a acestor molecule, slabind puterea legaturii covalente.

Al doilea fenomen, simultan cu primul, sincron pe acelasi tren de impulsuri, consta in aplicarea unei tensiuni de strapungere de 100-300 V, pe una dintre armaturi, cu scopul de a stabili un curent electric in masa de apa din camera rezonanta, dintre cele 2 armaturi. Acest curent va fi initial mai mare, de ordinul a 200mA, dar de indata ce se va atinge rezonanta in circuitul electric in care este conectat condensatorul, acesta va scadea la nivelul de aprox. 30mA.

Aparitia rezonantei va determina o crestere spectaculoasa a cantitatii de gaz degajat prin acest fenomen de electroliza fortata, acesta fiind aspectul pozitiv al fenomenului si scopul pentru care a fost creata tehnologia.

Aspectul negativ consta in aceea ca odata cu degajarea masiva de gaz din camera de rezonanta, are loc si o schimbare a naturii dielectricului din interiorul condensatorului, in care vor coexista doua stari de agregare ale acelorasi elemente chimice, respectiv vom avea si lichid si gaz simultan. Drept urmare condensatorul din circuitul L-C va genera o deviere din frecventa de rezonanta si pentru a nu se preintampina acest fenomen, trebuie realizata o corectie in timp real si permanent, a frecventei trenului de impulsuri care comanda acest fenomen.

Astfel apare necesitatea urmaririi frecventei de rezonanta printr-un sistem controlat cu microprocesor, dar si a unui sistem de feed-back catre procesor, pentru a corecta in permanenta valoarea frecventelor in functie de mentinerea procesului de rezonanta electrica si mai concret in functie de debitul de gaz produs.

S-a constatat din practica necesitatea utilizarii de diferite frecvente de lucru in functie de calitatea si compozitia apei/solutiei apoase, de vascozitatea si temperatura acesteia. In scopul realizarii unei instalatii universale, care sa poata trata diferite tipuri de apa, se considera util ca operatorul acestei instalatii sa poata programa gama frecventelor de lucru in mod rapid, lasand in seama microprocesorului instalatiei reglajul fin al frecventei, pentru atingerea rezonantei, in interiorul gamei programate de operator. In acest sens, instalatia este prevazuta cu un terminal de citire smart-card, operatorul avand la dispozitia sa carduri pre-programate pentru diferite tipuri de apa. Microprocesorul instalatiei va citi datele de pe card si le va valida, iar pentru controlul efectiv al procesului, toate datele se vor afisa in timp real, pe un afisaj LCD aflat la dispozitia operatorului.

Instalatia este completata de o interfata de comunicatie USB pentru transmitia de date de lucru: putere consumata, volum de gaz produs, grafice de performanta, etc, ceea ce va permite urmarirea in timp real a functionarii instalatiei dar si integrarea acesteia intr-un sistem ce cuprinde mai multe instalatii similare aflate la mare distanta.

S-a dorit realizarea unei instalatii modulare, avand la baza unitati de procesare prin *electroliza fortata*, care sunt conectate pe sistemul fund-de sertar, ceea ce confera doua avantaje:

- realizarea compacta, rapida si facila a unor instalatii de diferite capacitati in functie de volumul efectiv de apa ce se doreste a fi tratata sau in functie de necesarul de gaz care trebuie produs, aspect posibil prin pornirea sau oprirea de catre operator a modulelor necesare, fie prin adaugarea rapida de noi module in cazul in care se doreste marirea capacitatii de procesare;
- in cazul unei avarii la unul sau mai multe module nu este compromisa functionarea intregii instalatii, cele avariate fiind oprite fie de catre operator fie de microprocesor.

Din schema bloc a instalatiei de *electroliza fortata* (Fig. 1) se poate vedea alcatuirea acesteia si se disting principalele blocuri functionale si modul lor de interconectare. In cadrul *Unitatii centrale prevazuta cu un microprocesor din familia PIC*, sunt generate trenurile de impulsuri ce au fost prestabilite si impuse sistemului prin smart-card. Tot aici, pe baza unui semnal de feed-back, provenit de la blocul de *Monitorizare debit gaz*, se corecteaza frecventele impuse prin smart-card in sensul mentinerii rezonantei si obtinerii unui randament maxim al instalatiei.

In cadrul acestui bloc este inclus un driver pentru un afisaj LCD, care afiseaza urmatoarele date:

- debitul de gaz;
- consumul electric al instalatiei;
- randamentul;
- numarul de module aflate in functionare;
- modulele aflate intr-o eventuala avarie;
- parametrii sursei de alimentare;
- nivelul apei in celulele de electroliza.

Numarul de parametrii afisati este restrictionat doar de suprafata efectiva a afisajului si de capacitatea de memorare efectiva a memoriei aflata la dispozitia microprocesorului.

Blocul *Formator si amplificator tren de impulsuri* are rolul de a stabili tipul, forma de unda si factorul de umplere al acesteia pentru a ataca in mod eficient *Transformatorul de inalta tensiune*. Blocul formator este compus dintr-un montaj electronic ce cuprinde formatoare si draivere integrate, specializate pentru comanda unui etaj final realizat cu Power FET, ce are drept sarcina chiar transformatorul de inalta tensiune. Este foarte important ca acest etaj sa lucreze in parametrii optimi pentru a preveni supraincalzirea atat a transformatorului cat si a etajului cu FET.

Sursa de alimentare furnizeaza tensiunile necesare pentru functionarea fiecarui etaj in parte si are in componenta sa si un modul ce primeste feed-back direct de la *Sistemul de avarie* ce permite oprirea integrala a alimentarii cu energie a instalatiei in situatia in care vreun parametru critic a fost atins, cum ar fi, de exemplu- scaderea nivelului de apa din celula de electroliza sau cresterea excesiva a presiunii gazului la iesire din celula.

In Fig. 2 este redata schema de principiu a *Transformatorului de inalta tensiune*, prevazut cu cele 2 infasurari secundare, precum si o varianta de montaj electronic de comanda al unei celule de electroliza fortata.

Cele trei infasurari sunt realizate pe acelasi miez toroidal din ferita pentru a avea sincronizarea aplicarii impulsurilor asupra celulei rezonante.

Realizarea *Celulei rezonante* se face pe principiul obtinerii unei camere rezonante, in care lichidul sa realizeze o anumita stagnare iar gazul rezultat sa poata fi evacuat rapid fara a mai fi barbotat in lichidul de provenienta, in acest mod evitandu-se eventualele recombinații chimice.

Practic ceula este realizata din doi cilindri din otel inox, dispusi coaxial si izolati electric fata de exterior, asa cum se vede din Fig. 3. Iesirile din toate celule sunt insumate la un *tub colector* care este in conexiune cu un *separator de apa*, ce are scopul de a lasa sa traca doar gazul rezultat. Acest gaz este trecut ulterior printr-un *debitmetru de gaz*, electronic, ce permite transmitia de date catre unitatea centrala prevazuta cu microprocesor, asigurand astfel feed-back pentru indeplinirea conditiilor de rezonanta fortata.

Alimentarea cu apa a celulelor se face gravitational, nivelul apei din celule stabilindu-se in functie de nivelul apei din bazinul de alimentare. Acest procedeu de alimentare cu apa permite ca instalatia sa functioneze fara ca celulele sa fie imersate in bazinul de electroliza si astfel se evita pierderile de putere cauzate de scurgerile de curent in bazin.

Sistemul nu este periculos pentru utilizator, deoarece lipsa alimentarii cu apa nu are drept consecinta decat intreruperea *electrolizei fortate*, condensatorul din celula devenind un condensator cu dielectric aer.

Diametrele tuburilor din care este construita celula se aleg astfel incat diferenta de diametre intre exteriorul cilindului subtire si interiorul cilindului mai gros sa fie suficient de mica pentru a permite tensiunii de strapungere sa genereze electroliza fortata.

Deasemenea o lungime prea mare a tuburilor duce la acumulari de gaz sau la potential electric insuficient pentru a efectua o ionizare suficienta a moleculelor de apa cuprinse intre cele 2 tuburi.

Dimensiunile efective ale tuburilor se determina si in functie de tipul de apa tratat, de vascozitatea acesteia in cazul apelor uzate si de puterea transformatorului de inalta tensiune utilizat.

Pentru fiecare tip de tuburi corespunde un anumit consum specific de curent electric si in functie de puterea aparenta a transformatorului utilizat se stabileste din ce numar de celule este compus un modul.

Modulele, se pot aranja in orice configuratie, tinand cont de faptul ca fiecare modul are sursa proprie de alimentare.

REVEDICARI

1. Procedeu de *electroliza fortata*, prin aducerea la rezonanta electrica a unui condensator ce are ca si dielectric apa ce va fi supusa electrolizei si care face parte dintr-un circuit oscilant de tip L-C.
2. Procedeu de alimentare electrica fortata a acestui condensator, prin stabilirea unui potential de ionizare de inalta tensiune pe electrozii condensatorului si a unei tensiuni de strapungere, ce traverseaza condensatorul si genereaza ruperea legaturii covalente din molecula de apa. Atat tensiunea inalta cat si tensiunea de strapungere sunt comandate simulta pe baza unui tren de impulsuri pozitive, produs de un oscilator.
3. Procedeu si tehnologie de realizare a unei celule de *electroliza fortata* in interiorul unui condensator umplut cu apa, compus din doi cilindri din otel inox, dispusi coaxial, unul in interiorul celuilalt, prevazut cu distantiere izolatoare la extremitati, intre cilindrii. Alimentarea cu apa a celulei de electroliza se realizeaza prin fante calibrate situate in partea inferioara a corpul cilindrului interior. Evacuarea gazelor rezultate din electroliza se realizeaza pe baza presiunii hidrostatice create in corpul celulei, prin fante calibrate situate in partea superioara a cilindrului interior.
4. Procedeu de mentinere a rezonantei intr-un condensator ce face parte dintr-un circuit oscilant L-C si care isi schimba natura dielectricului in timpul functionarii, care face parte dintr-o instalatie de *electroliza fortata*, permitand coexistarea a 2 stari de agregare, lichida si gazoasa, in interiorul dielectricului. Mentinerea rezonantei se face pe baza unui feed-back dat de debitul de gaz rezultat, ce modifica forma si frecventa impulsului ce genereaza rezonanta, deci si fenomenul de productie a gazului.
5. Procedeu si montaj electronic ce genereaza un puls pozitiv si echilibrat de inalta tensiune, sincronizat cu un puls de joasa tensiune, cu frecventa si factor de umplere variabil functie de cerintele unui procedeu de *electroliza fortata*.
6. Procedeu de realizare a unei electrolize clasice sau fortate, fara electrolit si fara a imersa electrozii intr-un bazin de electroliza.
7. Procedeu de obtinere a unui gaz combustibil, a hidrogenului si a oxigenului printr-un procedeu de *electroliza fortata* asa cum este descris in aceasta lucrare.
8. Instalatie de *electroliza fortata*, realizata modular, controlata cu microprocesor, cu frecventele de lucru pre-programate pe smart-card, cu realizarea rezonantei electrice in celule de *electroliza fortata* realizate in interiorul unor condensatori ce au dielectric apa si gaz si electrozi supusi unui dublu potential, de joasa si de inalta tensiune, in sensul in care este descris in aceasta lucrare.

DESENE EXPLICATIVE

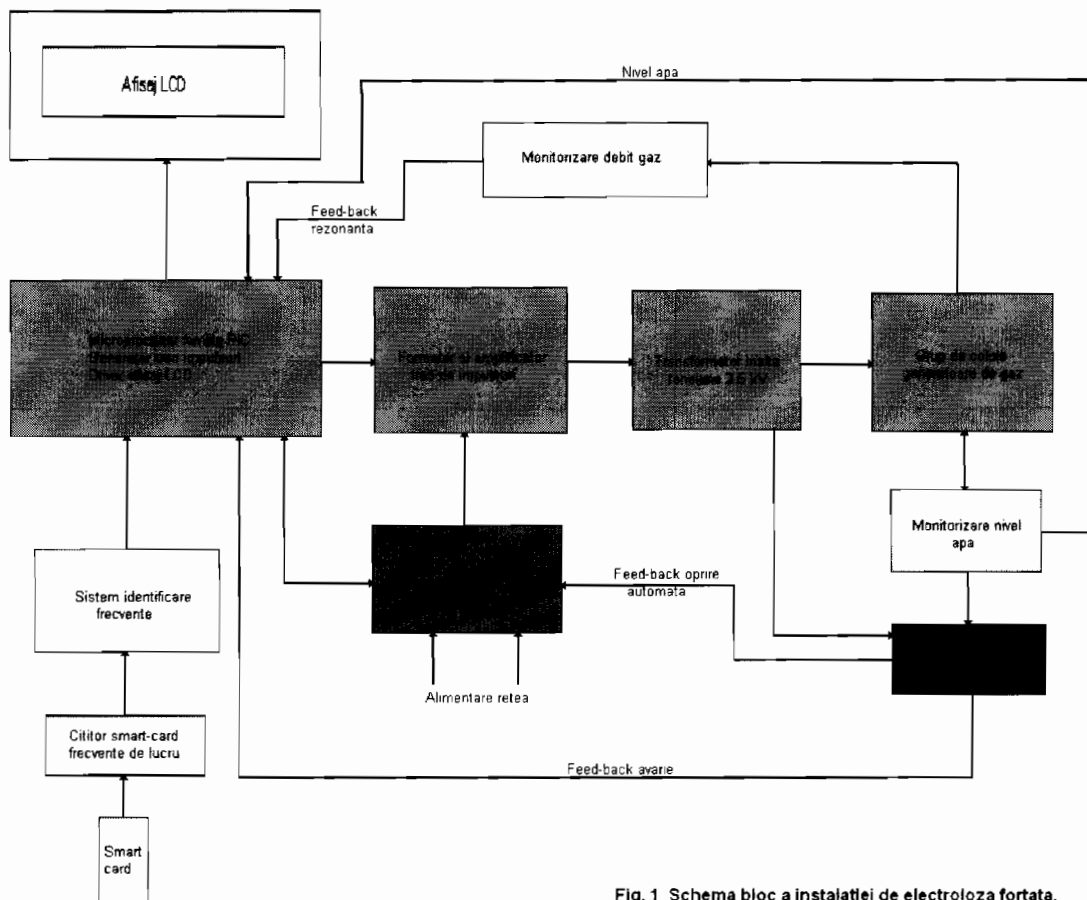


Fig.1 Schema bloc a instalatiei de electroлиза foratata.

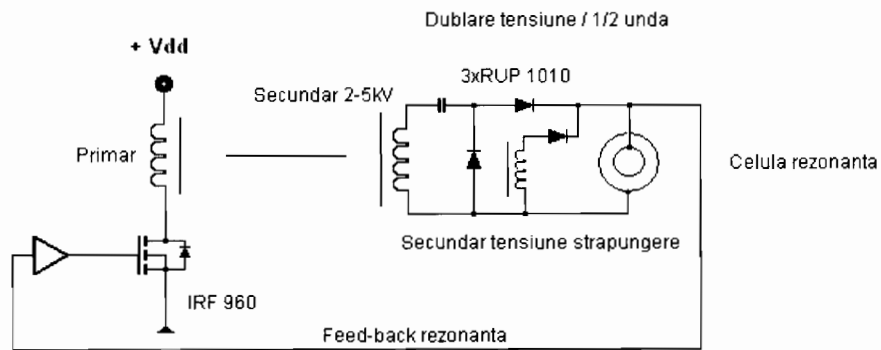


Fig.2 Circuit rezonant si feed-back rezonanta

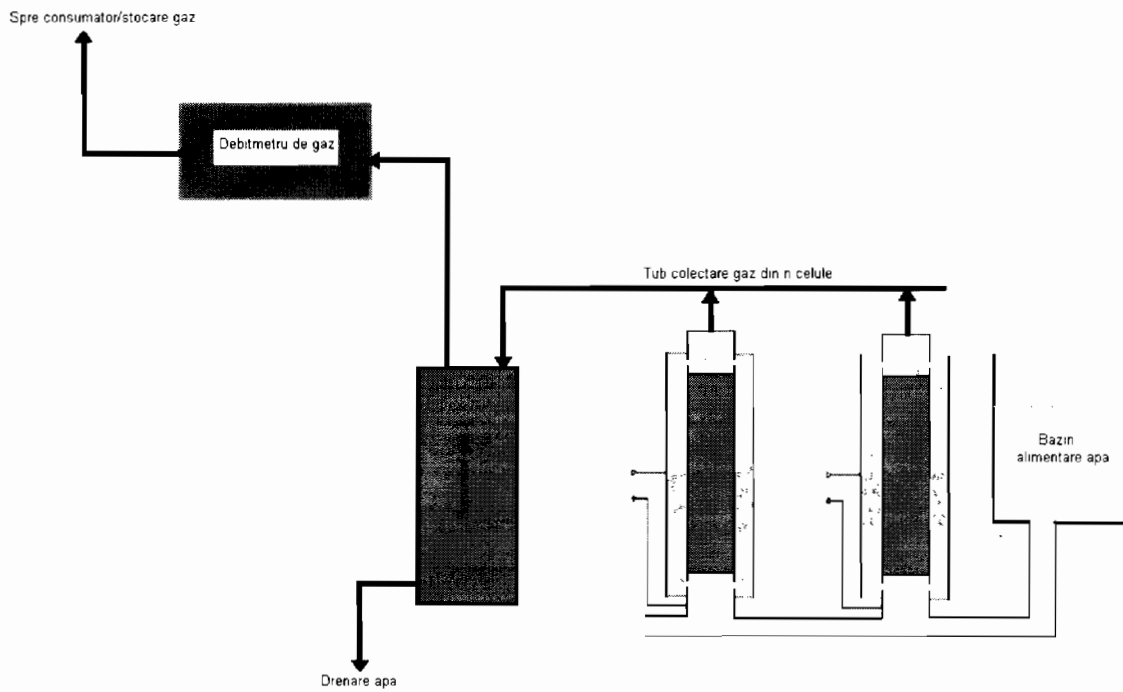


Fig. 3. Celule pentru electroliza fortata si modalitatea de interconectare