



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 01000

(22) Data de depozit: 16.12.2013

(41) Data publicării cererii:
30.07.2015 BOPI nr. 7/2015

(71) Solicitant:
• AMZĂRESCU ADRIAN-GABRIEL,
STR. PRAVĂȚ NR. 10, BL. P6, SC. 2, ET. 1,
AP. 26, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

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

(54) INSTALAȚIE PENTRU FRACTURARE MOLECULARĂ
MULTIPLĂ ÎN CURENT PULSATORIU DE JOASĂ TENSIUNE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație pentru fracturare moleculară multiplă, în curent pulsatoriu de joasă tensiune, ce permite ruperea legăturilor din diferite tipuri de molecule ce se află în diluție în apă, cu diferite tipuri de legături între atomii componenți, dar și ruperea legăturii covalente a moleculei de apă, printr-un procedeu ce presupune traversarea soluției respective de un curent pulsatoriu de joasă tensiune, în interiorul unei celule de fracturare, și obținerea de gaz combustibil. Instalația conform invenției este alcătuită dintr-un generator (1.1) de semnal dreptunghiular modulată, dintr-un modul (1.3) de celule de fracturare optimizate, și dintr-un bloc (1.2) de comandă a celulelor, în care blocul (1.2) de comandă a celulelor este construit pe baza unui circuit LC serie acordat, comandat de o grupare de tranzistoare (T1...T3) MosFet cu canal N, iar modulul (1.3) de celule de fracturare este realizat din celule construite din tuburi (1 și 2) de oțel inox, prelungite cu aproximativ un sfert din lungimea lor cu elemente (5 și 13) din material plastic dielectric, elementul (5) exterior de prelungire fiind prevăzut cu o parte exterioară conică, pentru scurgerea lentă a spumei din instalație.

Revendicări: 4
Figuri: 7

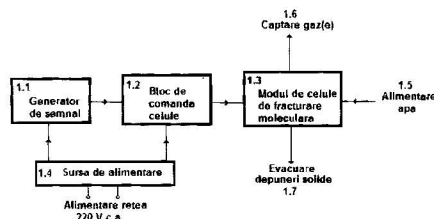
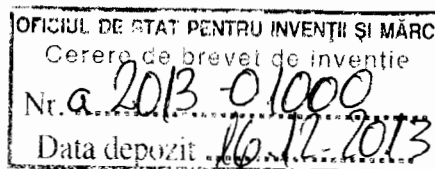


Fig. 1



36



Instalatie pentru fracturare moleculara multipla in curent pulsatoriu de joasa tensiune

Inventia se refera la o instalatie ce permite ruperea legaturilor din diferite tipuri de molecule ce se afla in dilutie in apa, cu diferite tipuri de legaturi intre atomii componenti, dar si ruperea legaturii covalente a moleculei de apa, printr-un procedeu ce presupune traversarea solutiei respective de un curent pulsatoriu de joasa tensiune in interiorul unei celule de fracturare moleculara de tip condensator cilindric coaxial.

Scopul inventiei este acela de a gasi o metoda ecologica si energetic convenabila pentru realizarea fracturarii moleculare, fie pentru a produce combustibil pe baza hidrogenului din apa, fie pentru a extrage din apa anumite elemente chimice nedorite.

Aplicatiile practice se refera la obtinerea de combustibil pe baza de hidrogen din apa, dar si desalinizarea apei de mare, tratarea dejectiilor animale, purificarea apelor contaminate chimic si bacteriologic.

Pentru stadiul actual al tehnicii putem face referire la Brevetul A126129, in care fracturarea moleculara se realizeaza in camp electrostatic de inalta tensiune, sau la U.S.Patent No. 4,936,961/26.06.1990 in care fracturarea moleculara se realizeaza prin rezonanta electrica parametrica in circuit L-C, in camp de inalta tensiune, iar celula de rezonanta este complet imersata intr-un vas cu lichid.

Un anumit nivel de fracturare moleculara se realizeaza si prin electroliza clasica, dar acest procedeu presupune existenta atat a unui electrolit cat si a unei surse de curent continuu de amperaj ridicat.

Pentru constructia celulelor de fracturare, facem referire la Cererea de brevet A 201101109 cu data de depozit 03.11.2011, fata de care ne vom raporta in ceea ce priveste constructia acestora.

Problema pe care o rezolva instalatia este realizarea fracturarii moleculare multiple si obtinerea de gaz combustibil, fara a utiliza inalta tensiune si campurile electromagnetice generate de aceasta tensiune, precum si realizarea unor celule de fracturare de tip condensator cilindric coaxial, cu dielectric lichid, avand prelungire din material dielectric pentru a evita blocarea celulelor, prevazuta cu panta pentru separarea spumei, ceea ce permite obtinerea de randamente superioare procedeelor cunoscute pana acum.

Instalatie pentru fracturare moleculara multipla in curent pulsatoriu de joasa tensiune caracterizata prin aceea ca este compusa dintr-un Generator de semnal dreptunghiular modulat (1.1), un Bloc de comanda celule (1.2) si un Modul de celule de fracturare optimizate (1.3), ce functioneaza pe baza strapungerii dielectricului pe baza de apa din interiorul celulei de fracturare ce se comporta ca si un condensator, strapungere realizata prin curent pulsatoriu dreptunghiular, modulat in frecventa (Fig. 2A) si la tensiuni de alimentare ce nu depasesc 220V c.c, fara a adauga electrolit in instalatie.

In comparatie cu solutiile tehnice cunoscute pana acum, instalatia prezentata in acest brevet are urmatoarele avantaje:

- Instalatia de joasa tensiune elimina toate inconvenientele legate de producerea inaltei tensiuni, respectiv consum energetic semnificativ, pierderi mari prin camp electromagnetic, realizare tehnica complexa si materiale speciale;
- Utilizarea instalatiei de joasa tensiune permite realizarea de aplicatii practice domestice, cu risc scazut pentru utilizatori, astfel se pot obtine aparate electrocasnice bazate pe aceasta tehnologie, respectiv purificatoare si desalinizatoare de apa, centrale termice pe baza de hidrogen rezultat din apa, etc
- Schema electronica de comanda este mult mai simpla, mai stabila in functionare si mai ieftina;
- Celulele de fracturare sunt optimizate, cu arhitectura schimbata fata de cele cunoscute pana acum, permit obtinerea de debite sporite de gaz cu consum energetic redus.

In descrierea inventiei s-au folosit urmatoarele desene si scheme explicative:

Fig. 1 Schema de principiu a instalatiei;

Fig. 2 Schema generatorului de semnal de comanda;

Fig. 3 Schema electronica a unui modul de joasa tensiune;

Fig. 4 Schema celulei de fractionare moleculara, optimizata;

Fig. 5 Studiul dispersiei sarcinii electrice in celula de fracturare;

Fig. 6 Desen de executie pentru tevile celulei de fracturare moleculara, reperatele (1) si (2);

Fig. 7 Desen de executie pentru prelungirea tevii exterioare, reperul (5).

Conform Fig. 1, instalatia are urmatoarea alcatuire, pe blocuri functionale:

- Generatorul de semnal dreptunghiular modulat, (1.1);
- Bloc de comanda celule (1.2);
- Modul de celule de fracturare moleculara (1.3);
- Sursa de alimentare cu tensiune variabila 0-220Vc.c (1.4);
- Alimentarea cu apa (solutie pe baza de apa) a instalatiei (1.5);
- Evacuare gaze rezultate din fracturare moleculara (1.6);
- Evacuare si colectare depuneri solide (1.7).

Instalatia conform inventiei este alcatuita din blocurile functionale prezentate in Fig. 1.

Generatorul de semnal (1.1) modulat, dreptunghiular, este alcatuit din doua generatoare independente (Fig.2), ambele generand semnal dreptunghiular, primul generator cu frecventa reglabila in gama 0,8-5kHz, cu factor de umplere de 60-80%, ce va genera frecventa de modulare si al doilea generator, cu factor de umplere in aceeasi gama de variatie ca si precedentul, dar cu gama de frecventa reglabila intre 10Hz-1kHz, acest generator oferind frecventa purtatoare.

In practica s-a constatat ca sunt favorabile doua perechi de frecvente, respectiv 1,295 KHz / 590 Hz si 6,67 KHz/1,4 KHz. Dintre cele doua perechi de frecvente prima da rezultate cu aproximativ 20% superioare celei de-a doua perechi de frecvente.

Cele doua semnale dreptunghiulare sunt introduse prin doua porti SI-NU, dintr-un circuit integrat de uz general de tip CD4093, la iesirea ultimei porti rezultand semnalul din **Fig. 2.A**, la un nivel de tensiune de 8-8,5V.

Blocul de comanda celule (**1.2**) este prezentat in detaliu in **Fig. 3**.

Acest bloc primeste semnalul de la generatorul de semnal (**1.1**), prin intermediul **R1**, semnalul fiind preluat de un circuit integrat (**C.I.1**) de tipul TC 427, care este un circuit de comanda specializat pentru tranzistori de tip MosFet, canal N. Cei trei tranzistori, (**T1...T3**) de tipul IRFP 260N, sunt montati in paralel, primind semnal pe grila simultan. S-a ales aceasta conexiune pentru tranzistori, atat pentru a maximiza curentul suportat cat si pentru a reduce disipatia termica, implicit pierderile inutile de energie.

Ca sarcina pe grupul de tranzistori este un circuit L-C serie, format din bobinajul de excitatie **L1**, inseriat cu gruparea de celule de fracturare moleculara **G1...Gn**, acestea comportandu-se in circuit ca si o baterie de condensatori.

Pe cealalta armatura a condensatorilor (**G1..Gn**), este conectata o grupare de diode de comutatie de putere (**D1, D2**), conectate in paralel, tot pentru a maximiza curentul si a reduce disipatia termica, de tipul RHRG 75176, diode ce au rolul de supapa ce permite trecera curentului doar spre condensatori (**G1..Gn**) si nu invers.

Campul indus de bobina de excitatie **L1** este preluat de bobina **L2**, care este alimentata direct dintr-o sursa de alimentare variabila 0-220V curent continuu, practic tensiunea de retea redresata. Prin campul realizat de bobina **L1** este excitata si modulata sincron tensiunea de alimentare prin cuplajul magnetic realizat cu **L2**, astfel rezultand o pompa de curent si tensiune pe puls pozitiv, care practic injecteaza energie simultan pe cele doua armaturi ale condensatorilor **G1..Gn**, sincron cu frecventa de modulatie a semnalului de comanda, pana cand se ajunge la strapungerea dielectricului lichid, apoi fenomenul se repeta in ritmul frecventei purtatoare din semnalul de comanda.

Bobinele **L1** si **L2** s-au realizat bobinand simultan, pe diametre cuprinse intre 30-150mm, cu doi conductori de CuEm 2-3L, cu diametru 0,7-3mm, un numar de spire ce variaza intre 75 - 300 spire, functie de tensiunea de alimentare maxima aplicata dar si de numarul de celule de fracturare sunt conectate. O limitare a curentului, deci si a disipatiei termice inutile, se obtine printr-un miez de ferita ce are pozitie reglabila in interiorul bobinelor.

Acesti condensatori avand dielectric apa, rezultatul este obtinerea unei sarcini polare pozitive de nivel suficient de ridicat, pana la 1 KV varf-la-varf, ce actioneaza direct asupra atomilor de oxigen din apa, sau generalizand, asupra elementelor electronegative aflate in solutie, cum ar fi oxigenul, clorurile si florurile din apa de mare, etc., care cauta combinatii energetice stabile dar care sunt atrase in capcana de armaturile puternic incarcate pozitiv.

Din aceasta actiune, se rup din legaturile covalente originale elementele din grupele VI, VII ale Sistemului periodic al elementelor, iar atomii cu care au fost combinate aceste elemente, fie se degaja, ca si hidrogenul din apa, fie se depun la baza instalatiei.

In functie de aplicatia dorita, tensiunea de alimentare se poate limita, astfel pentru desalinizarea apei de mare o tensiune de aproximativ 100-120V este suficienta, la niveluri mai mari rezultand si ruperea legaturii covalente din apa.

Fenomenul de fracturare moleculara nu are un prag critic la care se produce, ci acesta se obtine gradual incepand de la o alimentare de la sursa de aprox. 8V c.c. si se amplifica treptat, pe masura ce tensiunea de alimentare creste. Acest fenomen permite si un dozaj al puterii consumate dar si o programare in timp a efectelor dorite. Totusi, se poate observa o zona de eficienta pe curba consumului specific de energie raportata la debitul de gaz

rezultat din descompunerea apei, respectiv a randamentului, o zona favorabila pentru care consumul de energie ajunge la valori sub 18W/Litru gaz/h.

Din determinari experimentale s-a stabilit ca pentru tevi construite din inox 316L, rezultate prin tregere pe dorn, conform desenelor de executie din **Fig. 6**, puterea maxima ce poate fi disipata, prin transfer de energie catre moleculele de apa, cu efect Joule minim, este de 0,1536W/ora/cm² de teava.

In aceste conditii se obtin aprox. 8,5 Litri gaz/h/teava rezultat din descompunerea apei potabile din retea de consum curent, fara nici un adaus de electrolit sau orice alta substanta care ar putea mari conductibilitatea electrica a apei.

De o importanta deosebita este alegerea tevilor si a tipului de fabricatie prin care au rezultat. Astfel, tevile trase pe dorn au trei mari dezavantaje: de regula sunt conice atat la interior cat si la exterior, sunt ovale, nu perfect rotunde si in plus si cel mai grav, au zona de contact cu dornul de tradere ecrusata, structura cristalina fiind deformata. In aceste conditii se impun ca si obligatorii doua tratamente, respectiv recoacerea de detensionare pe curba recomandata pentru inox 316L dar si demagnetizarea in urma prelucrarilor prin aschiere. Cele doua procedee mentionate sunt de o importanta majora in randamentul celulelor de fracturare. Al doi-lea tip de tevi sunt cele sudate, aici fiind de facut urmatoarele consideratii: exista tevi sudate cu laser, care sunt preferabile si tevi sudate cu diverse alte aliaje cu duritate sporita. Probleme grave apar la tevile sudate cu diferite aliaje precum XC90, care au pana la 60 unitati HRC de-a lungul cordonului de sudura, ceea ce nu permite realizarea de filete si prelucrari prin aschiere. In acest sens este obligatoriu sa se faca teste de aschiere pe tevile sudate, inainte de a se comanda loturi de material. Pentru acest tip de tevi este recomandabil sa se faca atat recoacere de detensionare cat si demagnetizare, dar daca procedeele nu sunt disponibile pierderile nu depasesc 5% din randamentul final.

Constructia celulelor de fracturare moleculara **G1-Gn**, este optimizata pentru a se inlatura neajunsurile constatate in functionare cu celule prezentate si realizate conform cereri de brevet A 201101109, cu data de depozit 03.11.2011. Astfel s-a constatat ca pe masura ce celulele incep sa debiteze gaz, acesta se ridica de-a lungul spatiului dintre cele doua tevi, acumulandu-se in partea superioara a tevilor, ceea ce duce la schimbarea starii de agregare a dielectricului dintre tevi, care trece din starea lichida in starea gazoasa, practic condensatorul functionand din ce in ce mai putin pe masura ce coloana de gaz se mareste, doar in zona in care mai este plin cu apa.

Cu cat nivelul de apa din bazinul situat la capatul superior al tevilor este mai mare cu atat, in fiecare teava din instalatie, dopul de gaz de la partea superioara a tevilor se va mari, pana va invinge presiunea coloanei de apa de deasupra si se va putea degaja, barbotand apa din bazinul superior ceea ce favorizeaza recombinarea gaselor in masa de apa, rezultand pierderi din debitul de gaz.

De asemenea, din cauza impuritatilor din apa, sau a compozitiei solutiilor folosite, s-a constatat ca in timpul functionarii, apare o spuma cu tensiune superficiala ridicata si foarte aderenta atat la inox cat si la majoritatea materialelor plastice, care si ea obstructioneaza trecerea gazului pe la partea superioara a tevilor, aceasta spuma trebuind eliminata pentru a nu se acumula in interstitiul dintre tevi.

Din aceste considerente s-au operat urmatoarele modificari, rezultand instalatia din **Fig. 4** si anume:

- S-a renuntat la bazinul cu apa de la partea superioara a tevilor, pentru a elimina definitiv presiunea coloanei de apa ce incetinea degajarea gazului si permitea recombinaari;

- S-au prelungit tevile (1,2) cu aproximativ un sfert din lungimea lor, cu segmente realizate din PomC (5, 13), pentru ca dopul de stagnare a gazelor (8) sa nu afecteze lungimea de lucru a condensatorului, ci stagnarea gazului sa se faca pe o zona dielectrica, in acest fel condensatorul functionand permanent cu capacitate maxima si constanta.
- Tevile exterioare (1) s-au prelungit cu elementul (5) care are spre exterior o zona conica inclinata la 45 grade, pe care spuma rezultata din procedeu se scurge treptat, astfel incat se faciliteaza eliberarea gazelor, dar si eliminarea spumei. Panta trebuie sa fie de aproximativ 45-60 grade pentru ca spuma sa se scurga incet dar ferm, unghiul optim se alege in functie de tensiunea superficiala a lichidului dielectric.
- Pentru ca instalatia sa functioneze optim, s-a prevazut ca nivelul de apa dintre tevi sa fie stabilit imediat sub nivelul maxim posibil in tevile cu prelungirea din PomC cu tot, cu aprox. 2mm sub capatul lor superior, printr-un sistem de vase comunicante cu un bazin de alimentare (12), ce are acelasi nivel static ca si nivelul dintre tevi (NA).
Astfel, pe masura ce se degajeaza gaz (GAZ) si se elimina spuma (SP), acestea sunt impinse pe directia de iesire dintre tevi de catre nivelul hidrostatic stabilit in vasul de alimentare (12).

Deoarece tevile (1,2) din care este construit condensatorul sunt fabricate din otel inox 316L, ce are in compozitie Ni si Cr, acestea nu se comporta satisfacator in transferul de sarcina electrica catre apa, fiind rezistive electric. Astfel, la curenti mari, peste 10A, se constata o incalzire a tevilor prin efect Joule. La acest aspect contribuie si grosimea relativ mica a peretilor tevilor, dar si neomogenitatea materialului, in special la tevile trase pe dorn si ecrusate la interior.

In acest context apare ca foarte important cum si unde se face conexiunea electrica la cele doua tevi, aspect analizat in **Fig. 5**.

In cererea de brevet mentionata mai sus, fata de care ne raportam, dispersia sarcinii electrice de la tevi catre apa este realizata ca si in **Fig. 5A**, situatie care este defavorabila. Se constata ca partea superioara a tevilor daca este prelungita mult devine inutila pentru ca sarcina electrica ce ajunge in zona respectiva este doar pierduta in apa, nefiind suficienta pentru fracturare moleculara.

Din aceste considerente situatia optima este in **Fig. 5D**, in care teava exterioara (1) este imbracata la exterior cu un mansion de bronz, alama sau cupru (4), iar teava interioara (2) este astupata pe interior, pe toata lungimea ei cu un miez din acelasi material (3). In acest context este utila plasarea conexiunilor electrice (9, 10), pe cat posibil la mijlocul tevilor si nu catre capete.

Toate aceste masuri au permis obtinerea unei distributii de sarcina liniara si uniforma (S1,S2) pe toata lungimea tevilor, in consecinta optimizarea functionarii celulei de fracturare.

In **Fig.6** sunt prezentate desenele de executie pentru teava exterioara (1) si teava interioara (2). Ambele tevi sunt confectionate din otel inox 316L. Este recomandabil ca distanta pe raza intre tevi sa fie cuprinsa intre 1,3-1,6 mm. Pentru distante mai mari potentialul necesar strapungerii dielectricului si realizarii fracturarii moleculare este foarte mare si atunci se pierde posibilitatea utilizarii joasei tensiuni. Pentru distante mai mici de 1mm/raza, bulele de gaz se acumuleaza si apoi adera simultan la ambii pereti ai tevilor ceea ce duce rapid a formarea de dopuri de gaz care se desprind cu mare greutate pentru a se degaja, avand consecinta blocarea functionarii celulelor de fracturare.

6

Fig.7 reprezinta desenul de executie pentru prelungirea tevii exterioare, **poz. 5**, realizata din material plastic dielectric, PomC. Pe desen se pot observa patru gauri M4, dispuse la 90 grade, pe circumferinta reperului. In aceste orificii se vor introduce patru stifturi filetate confectionate tot din PomC, rolul lor fiind acela de a pastra prelungirea tevii interioare (**13**) centrata in interiorul prelungirii tevii exterioare (**5**).

Revendicari

1. Instalatie pentru fracturare moleculara multipla in curent pulsatoriu de joasa tensiune *caracterizata prin aceea ca* este compusa dintr-un Generator de semnal dreptunghiular modulat **(1.1)**, un Bloc de comanda celule **(1.2)** si un Modul de celule de fracturare optimizate **(1.3)**, ce functioneaza pe baza strapungerii dielectricului pe baza de apa din interiorul celulei de fracturare ce se comporta ca si un condensator, strapungere realizata prin curent pulsatoriu dreptunghiular, modulat in frecventa **(Fig. 2A)** si la tensiuni de alimentare ce nu depasesc 220V c.c, fara a adauga electrolit in instalatie.
2. Instalatie realizata conform Revendicarii 1 *caracterizata prin aceea ca* Blocul de comanda celule **(1.2)** este construit doar pe baza unui circuit L-C serie acordat, comandat de o grupare de tranzistori MosFet canal N **(T1...T3)**, fara a se utiliza transformatoare de inalta tensiune, ci functionand ca o pompa de energie pozitiva de joasa tensiune, catre armaturile condensatorului de fracturare **(G1...Gn)**, avand drept supapa de sens o grupare de diode **(D1,D2)**.
3. Instalatie realizata conform Revendicarii 1 *caracterizata prin aceea ca* Modulul de celule de fracturare **(1.3)** este realizat din celule de fracturare coaxiale, construite din tuburi de otel inox 316L **(1, 2)**, prelungite cu aproximativ un sfert din lungimea lor cu elemente din material plastic dielectric PomC **(5, 13)**, elementul exterior de prelungire **(5)**, fiind prevazut cu o parte exterioara conica la 45-60 grade, pentru scurgerea lenta a spumei din instalatie.
4. Instalatie realizata conform Revendicarii 1 *caracterizata prin aceea ca* Modulul de celule de fracturare **(1.3)** este realizat din celule de fracturare coaxiale, construite din tuburi de otel inox 316L **(1,2)** care, din necesitatea ca sarcina electrica transmisa dielectricului apa sa fie uniform distribuita de-a lungul tuburilor din otel inox, sunt imbracate intr-un tub exterior din alama, bronz, cupru la exterior **(4)**- teava exterioara **(1)**, si la interior **(3)**- teava interioara **(2)**, iar conexiunile electrice sunt realizate la mijlocul lungimii tevilor prin bare de alama de 4mm diametru.

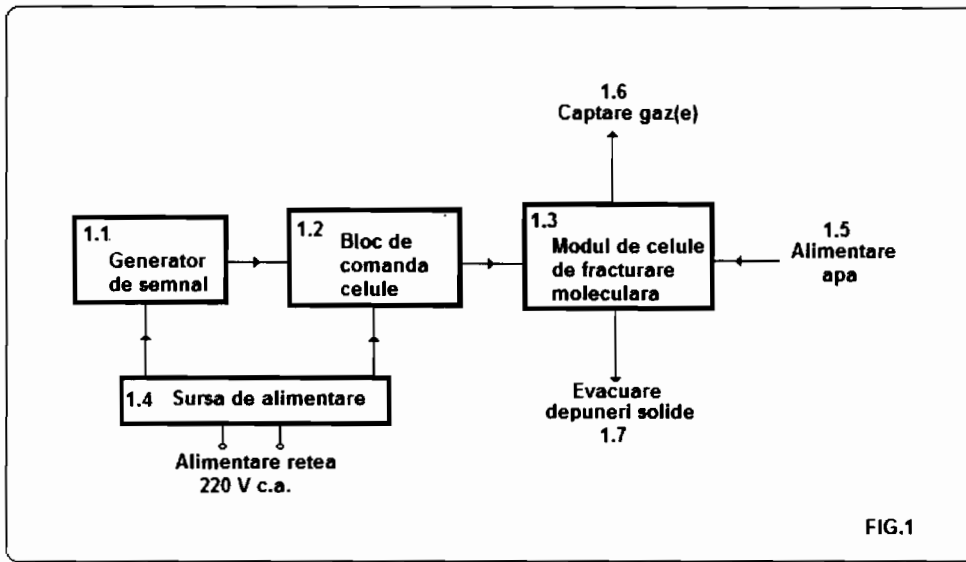


FIG.1

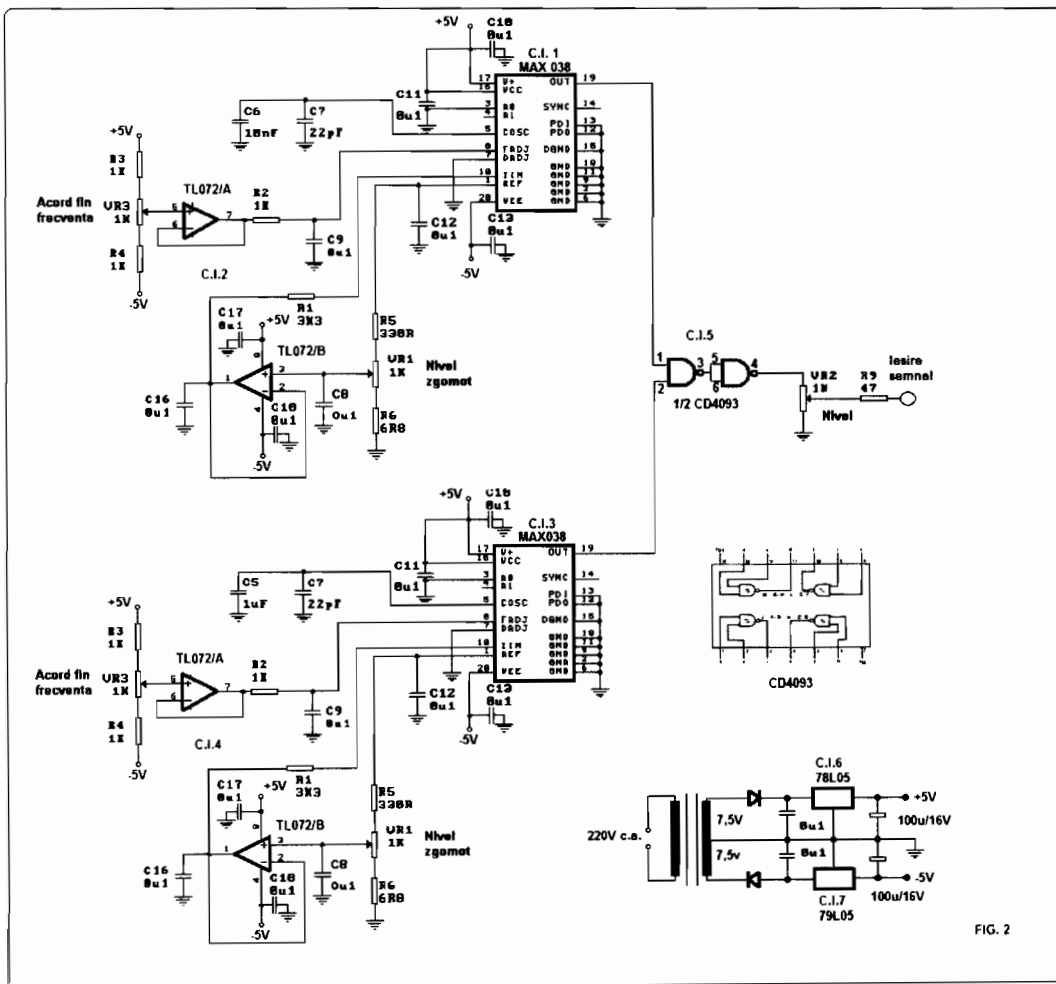
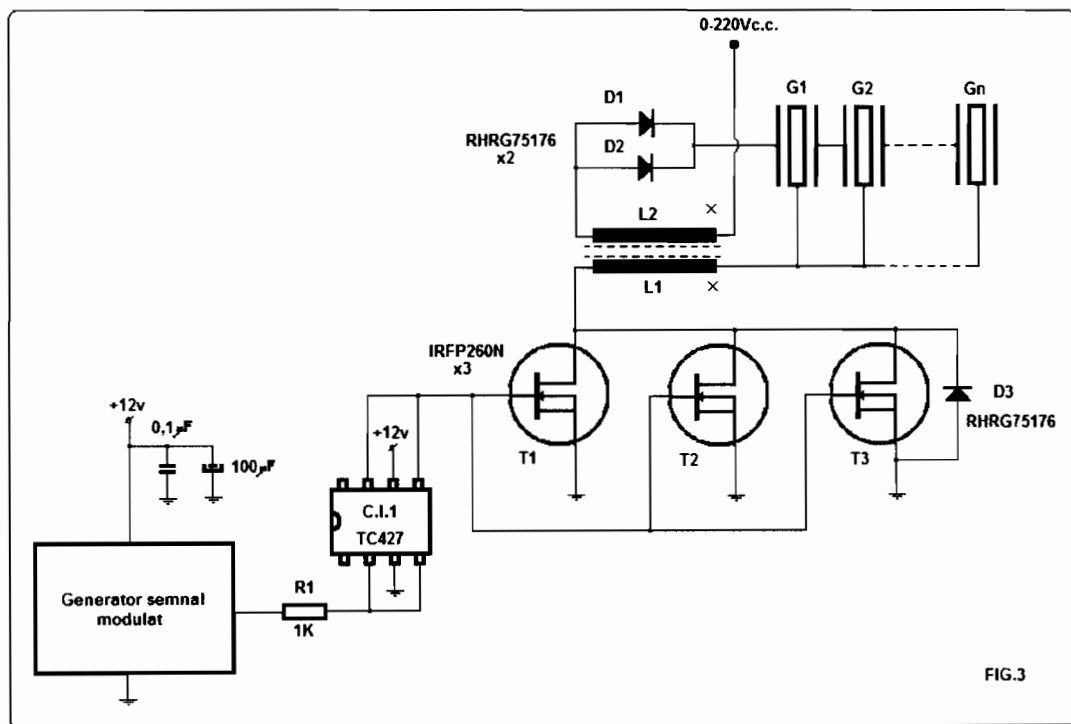
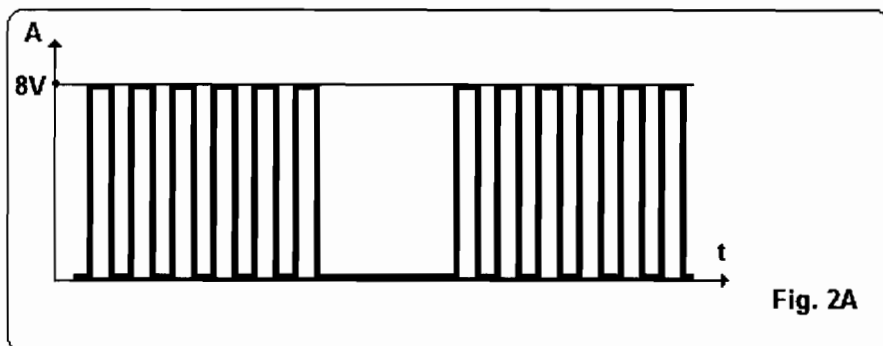


FIG. 2



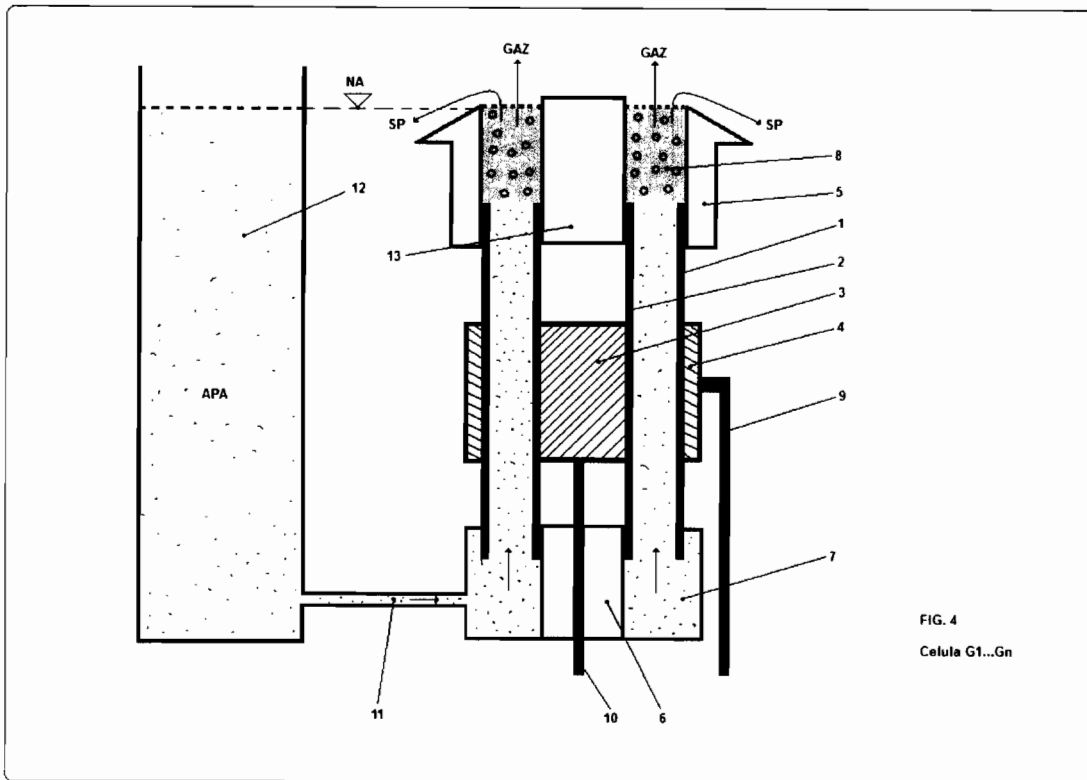


FIG. 4
Celula G1...Gn

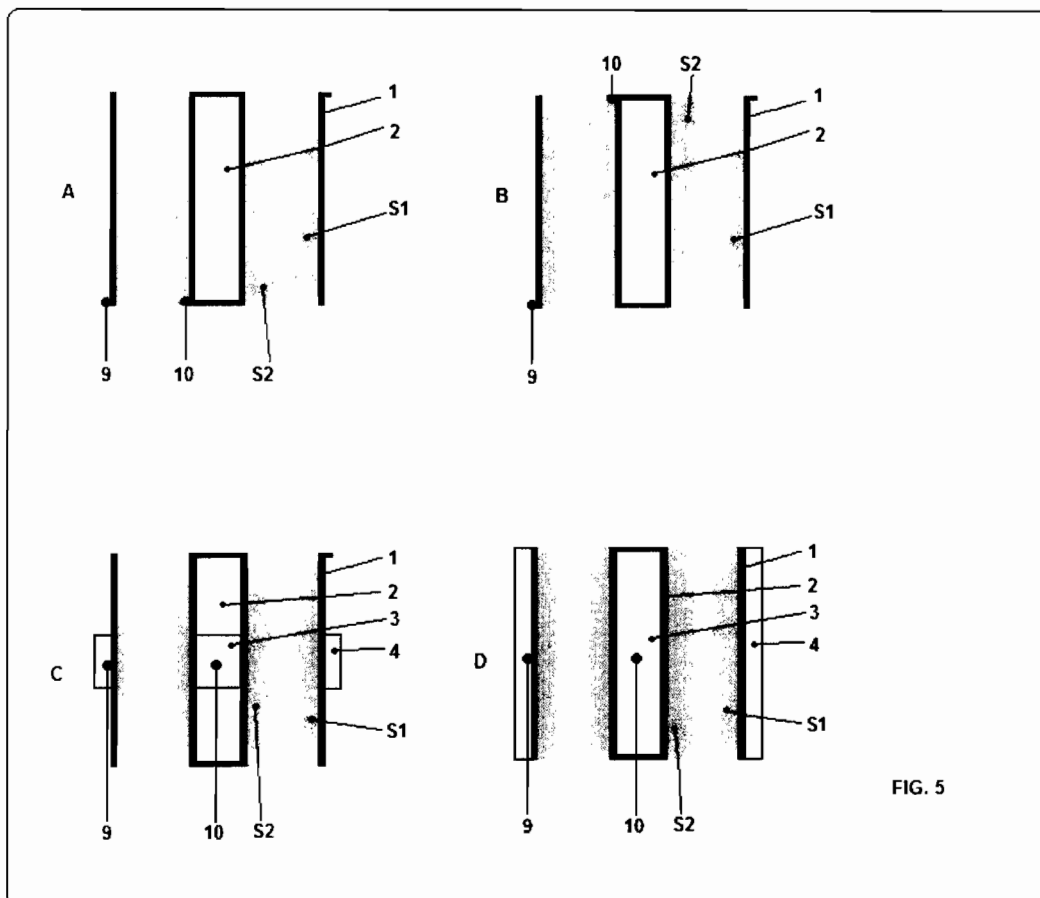


FIG. 5

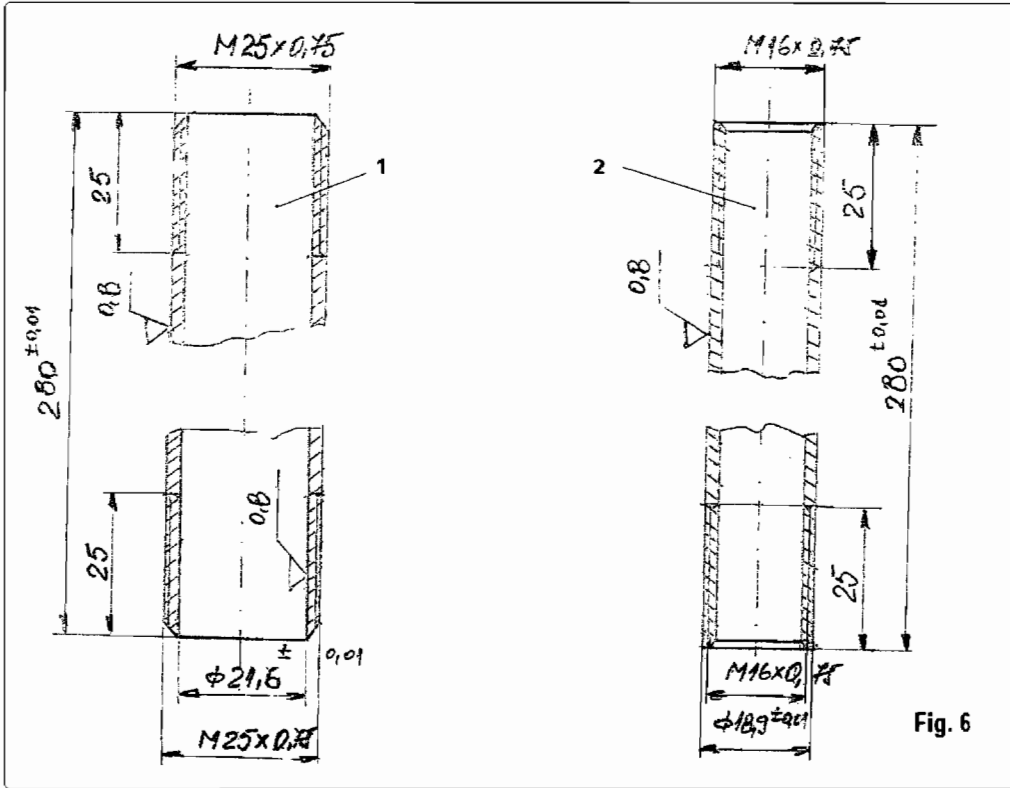


Fig. 6

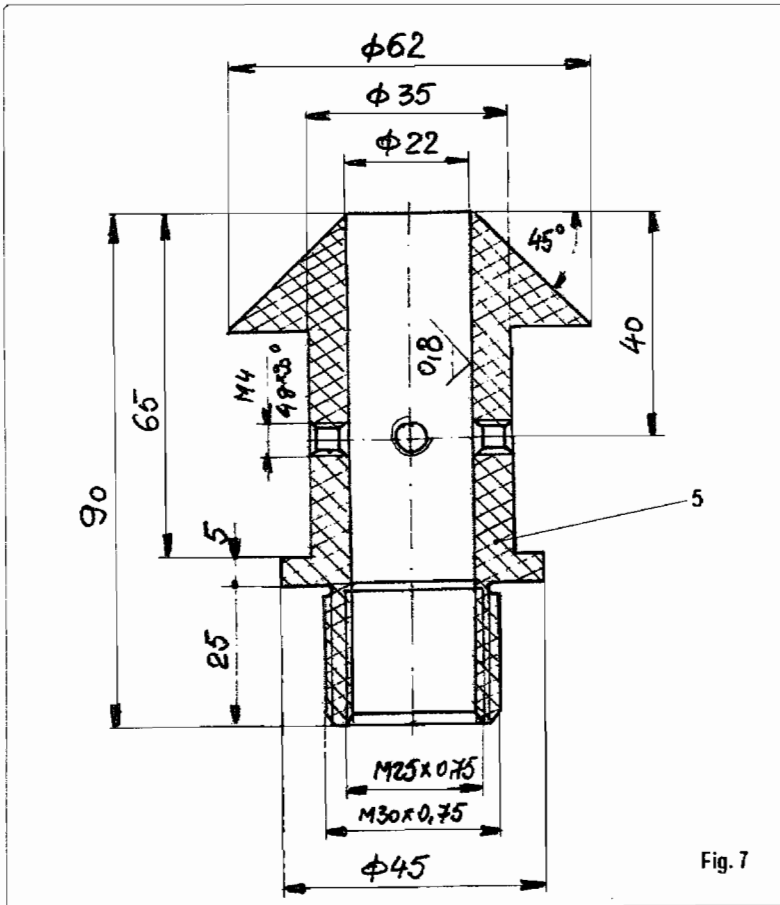


Fig. 7