



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00469

(22) Data de depozit: 02.06.2010

(41) Data publicării cererii:
30.12.2011 BOPI nr. 12/2011

(71) Solicitant:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. MOȚOC
NR. 4, BL. P56, SC. 1, ET. 8, AP. 164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• ARGHIRESCU MARIUS, STR. MOȚOC
NR. 4, BL. P56, SC. 1, ET. 8, AP. 164,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO

(54) GENERATOR DE HIDROGEN PRODUS DIN APĂ, CU
MICROUNDE, ÎN PARTICULAR-PLASMATRON ȘI VEHICUL
TIP ACVAPLAN CE ÎL UTILIZEAZĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un generator de hidrogen produs din apă, cu ajutorul microundelor, și la un vehicul tip acvaplan ce îl utilizează. Generatorul conform invenției este compus din: generator de microunde (A) cu ghid de undă (1) și oscilator (2) tip diodă-generator sau magnetron, dimensionat pentru o frecvență de 2...3 GHz, un electrolizor (B) pentru electroliza aburului, un colector/aprinzător (C, C') de colectare a oxigenului și hidrogenului produs de electrolizor (B) sau de aprindere și ardere a hidrogenului, un circuit (F) de alimentare electrică, cu transformator (F'), și o carcasă (G) din plastic termorezistent, o electrovalvă (D) cuprinsă într-un mâner (H) din plastic atașat de carcasă (G) și acționată de un întrerupător (18) electric, pentru admisia comandată a apei, și o duză (3) termorezistentă de aducție a apei în interiorul ghidului de undă (1), în care sunt introduse niște bile (a) termorezistente, pentru transformarea apei în abur, până la nivelul unui separator (4) ceramic găurit, poziționat în capătul neobturat al ghidului de undă (1). Electrolizorul (B) este cuplat mecanic cu ghidul de undă (1) și este compus dintr-un ghid de undă (5) secundar, având în interior un izolator electric (6) ceramic sau din sticlă și doi electrozi de contact (7, 7'), având, la capătul dinspre aprinzător (C), niște prelungiri (g, g') de fixare a unor electrozi de aprindere (12), între electrozii de contact (7, 7') fiind dispus median un sandwich electrolitic (19) solid, compus

dintr-un strat electrolitic (x) fixat între două straturi din cermet sau metal poros, în spațiul intermediar fiind dispuse, liber sau între plăci (d') metalice, niște bile (d) electroconductive. Transformatorul (F') de tensiune este bobinat pe o carcasă (8) de pertinax, fixată pe exteriorul ghidului de undă (5) secundar și având ca miez metalic partea metalică din interiorul acestuia.

Revendicări: 9
Figuri: 18

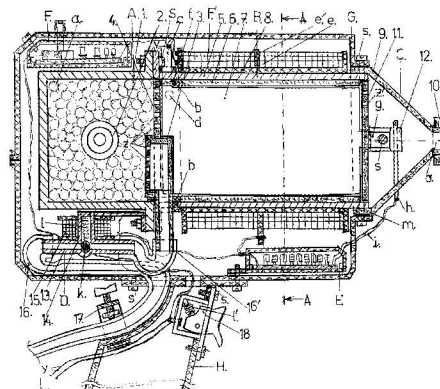


Fig. 1

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).



Generator de hidrogen produs din apă, cu microunde, în particular-plasmatron și vehicul tip acvaplan ce îl utilizează

Invenția se referă la un generator de hidrogen produs din apă, utilizând microunde, care în particular poate fi realizat tip plasmatron și la un vehicul tip acvaplan ce îl utilizează.

Sunt cunoscute diverse variante de generatori de hidrogen produs din apă, utilizabili și ca plasmatron pentru sudură, care în general utilizează electroliza apei pentru disocierea moleculelor de apă în hidrogen și oxigen. Un astfel de dispozitiv este cel prezentat în cererea de brevet RO2001-00278, care prezintă un plasmatron pentru sudură, ce are o carcasă protejată în interiorul căreia se introduce apa supusă electrolizei de disociere între un anod dispus pe peretele interior al carcasei și un port-electrod central, catodic, introdus într-un tub de sticlă ce îl izolează parțial, astfel încât să permită electroliza apei dar să separe fluxul celor două gaze: hidrogen și oxigen, până la nivelul unei duze în interiorul căreia are loc amestecarea gazelor și aprinderea electrică a hidrogenului.

Acest plasmatron prezintă dezavantajul că necesită piese de o configurație specială, iar alimentarea direct de la rețeaua de 220V, 50Hz, implică un câmp electric de disociere ce depășește cu mult intervalul de eficiență ($2 \div 12 \text{V/cm}$), ceea ce în condițiile în care nu se utilizează nici un mijloc de cataliză pentru favorizarea disocierii apei, conferă un randament relativ scăzut de conversie a energiei electrice de disociere a apei și de generare a plasmei.

Se cunoaște în acest sens că pentru un randament energetic bun de conversie a energiei electrice de disociere, este preferabil a se utiliza un câmp electric sub 15V/cm și un raport: $I(\text{intensitate curent})/S(\text{suprafață electrozi})$ mai mic de 4000A/m^2 , (Tobias, C.V.-Journ. of Electrochemical Society, Vol.134, No.2, 1959) deoarece eficiența electrolizei scade cu creșterea tensiunii. În prezent, instalațiile eficiente energetic de producere a electrolizei, pe lângă această condiție, folosesc diverse soluții tehnice de catalizare a electrolizei, fie prin adăugare de săruri în apă, de exemplu-bicarbonat de potasiu sau NaCl, NaOH, etc, fie prin utilizarea unui aliaj catalitic metalic introdus între plăcile de electroliză, de exemplu-metalic sau prin utilizare de nichel poros, realizat prin sinterizarea unor pulberi de nichel, pentru plăcile-electrod de electroliză, fie prin utilizarea unor câmpuri electromagnetice care punând în stare de vibrație reciprocă componentii atomici ai moleculelor de apă, favorizează disocierea acestora. Se cunosc în principal două astfel de metode de utilizare de câmpuri electromagnetice de catalizare a disocierii apei:

-disocierea apei electrolitic utilizând apa ca dielectric de descărcare electrică, ca în brevetele: US4936961 și US6126794, US603058, în pulsuri de 17-30 Hz frecvență, între doi electrozi cu rol de plăci de condensator cilindrice, plasate concentric în câmpul magnetic al unui solenoid înseriat în circuit astfel încât să formeze un circuit oscilant închis, pe o frecvență de 10-250kHz –stabilită experimental, prin analiza curbei de rezonanță (de absorbție a energiei câmpului de către moleculele de apă);

-disocierea apei în câmp de microunde, de preferință-de 2,45 GHz-frecvență folosită și la cuptoarele cu microunde, la care apa absoarbe eficient energia microundelor și catalizează disocierea electrolitică a apei, măbind randamentul conversiei energetice. Un exemplu de generator de hidrogen de acest tip este prezentat în documentul de brevet: CN 1072465, care prezintă o instalație de producere a hidrogenului prin disocierea apei în câmp de microunde, într-o incintă metalică, între două plăci cu rol de electrozi, apa introdusă la partea inferioară a incintei fiind vaporizată cu un câmp de microunde trimis prin un ghid de microunde plasat la partea superioară a incintei și apoi supusă disocierii electrolitice între plăcile-electrod, tot în câmp de microunde, ceea ce mărește eficiența producerii hidrogenului. Parametrii de lucru optimizați ai instalației, au fost deduși ca fiind următorii: presiune abur: 0,1-1Mpa; temperatură abur: 100-180°C; densitatea de putere a microundelor: 0,1-1,2 W/cm³; frecvența microundelor: 0,8-22GHz; câmpul electric de electroliză: 2-8V/cm.

Se cunoaște de asemenea că producerea hidrogenului prin electroliza apei prin transformarea acesteia în abur supus apoi electrolizei, este mai eficientă. De asemenea, pentru eficientizarea electrolizei aburului, se folosesc în prezent electrozi poroși pe care sau între care este format un strat subțire de electrolit solid, de oxid de zirconiu sau de alt tip, ca în brevet JP5033179, sau ca în brevet US3993653, care prezintă un generator de hidrogen

prin disocierea electrolică a apei în stare de abur, cu catod din cermet poros pe care este aplicat un strat de electrolit solid din oxid refractar în soluție solidă, care are proprietatea de a conduce curent electric prin anionii propriei rețele atomice, pe acest strat fiind depus apoi un strat de cermet formând un anod poros, catodul poros formând un bloc din aluminat de magneziu, zirconiu stabilizat, silicat de aluminiu, sau amestec (CaO-ZrO₂) combinat cu Ni, cu grosime de cca 5mm acoperit cu un strat de Ni poros de cca 0,1mm grosime, care în particular are compartimente prismatice de asemenea nichelate, în care se introduce lână metalică termorezistentă (Ni, Ni-Cr, oțel Cr-Ni), pe fața opusă catodului poros fiind depus un electrolit solid corespunzător, care are o grosime de cca 0,1mm, anodul poros depus pe acesta fiind tot un cermet și conținând CaO-ZrO₂, dacă catodul poros conține și el-adăugat la oxid de In dopat cu oxid de Sn-de exemplu.

Mai este cunoscută prin documentul de brevet US2007278092, o metodă și o instalație de producere a hidrogenului din abur prin folosirea ca electrolit solid propriu-zis, a unei membrane conducătoare de protoni, neporoasă, impermeabilă la abur și la ionii de oxigen, tip BCY10 (BaCe_{0,9}Y_{0,1}O_{2,95}) sau BCN18, (Ba₃Ca_{1,18}Nb_{1,82}O_{8,73}), de 3...25μm grosime, depusă pe un substrat poros electroconductiv de 1-2mm grosime, permeabil la abur și la ionii de O⁻ și H⁺, cu porozitatea de 0,5...10μm, din cermet poros de Ni sau din Pa sau Pt poroasă, care prin o interfață cu grosimea de 10...100μm formează anodul, respectiv-catodul, - de cealaltă parte a membranei de electrolit solid, metoda prezentând avantajul că poate utiliza pentru electroliza apei tensiuni scăzute pînă la 1,1V, funcție de rezistența electrică a membranei electrolitice și temperatura aburului, (o temperatură mai scăzută a aburului necesitând creșterea diferenței de potențial spre valoarea de 2V).

Un sistem energetic cuprinzând un generator de hidrogen produs din apă sub formă de abur, cu electrolit solid, este prezentat și în brevetul: US2009139874.

Deși de eficiență mărită, generatorul de hidrogen conform brevetului US menționat prezintă dezavantajul unei construcții speciale și scumpe a ansamblului: anod-catod.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui ansamblu: generator de abur cu microunde-electrolizor de producere a hidrogenului simplu dar eficient, realizabil cu mijloace relativ ieftine și la diverse dimensiuni și capacități de producere a hidrogenului din apă, utilizabil cu anexe minimale și ca plasmatron de sudură, în particular.

Generatorul de hidrogen produs din apă, cu microunde, în particular-tip plasmatron, rezolvă această problemă tehnică prin aceea că este compus din : -un generator de microunde, cu ghid de undă și oscilator, ce transformă parțial apa introdusă în interior în abur, un electrolizor cu electrolit solid, pentru electroliza aburului, un colector/aprinzător, de colectare a oxigenului și hidrogenului produs de electrolizorul sau de aprindere și ardere a hidrogenului, o electrovalvă pentru admisia comandată a apei, un circuit de aprindere pentru generarea de scânteie electrice de aprindere a hidrogenului în varianta tip plasmatron, un circuit de alimentare electrică cu transformator, o carcasă din plastic termorezistent cu mâner din plastic cu întrerupător electric -pentru varianta de plasmatron, precum și o duză termorezistentă de aducție a apei în interiorul ghidului de undă, în care sunt introduse niște bile termorezistente, pentru transformarea apei în abur, până la nivelul unui separator ceramic găurit poziționat în capătul neobturat al ghidului de undă. Electrolizorul este cuplat mecanic cu acest ghid de undă și este compus din un ghid de undă secundar de aceeași secțiune interioară și în interiorul lui se află dispus un izolator electric ceramic sau din sticlă, cu secțiunea aproximativ egală și în interiorul căruia sunt fixați doi electrozi de contact, în formă de plăci metalice lipite de fețele de suprafață mai mare ale izolatorului electric, cu suprafața aproximativ egală cu a lor și având la capătul dinspre ghidul de undă niște prelungiri de conectare electrică, ce ies din ghidul de undă secundar prin niște garnituri din textolit, la capătul opus, electrozii de contact având niște prelungiri mici, găurite, de fixare a unor electrozi de aprindere, între electrozii de contact fiind dispus median un sandwich electrolic solid compus din un strat electrolic median fixat între două substraturi din cermet poros cu Ni, sau metal poros: Ni, Pa, Pt, permeabil pentru moleculele de apă, prin sinterizare de formare a unor suprafețe intermediare de 10...100 μm grosime, constituind anodul și respectiv-catodul,. Între suprafețele acestor electrozi poroși și electrozii de contact sunt dispuse liber sau între plăci ondulate metalice, niște bile electroconductive, metalice sau

metalizate care prelungesc electrozii de contact cu aburul, pentru alimentare de la rețeaua de 220V a generatorului. Transformator de tensiune este format din două înfășurări solenoidale, una primară –pentru 220V, și una secundară-pentru 5-12 V, calculate pentru 100-200W putere, realizate din sârmă Cu-Em pe o carcasă de pertinax fixată pe exteriorul ghidului de undă secundar și având ca miez metalic partea metalică din interiorul acestuia, la înfășurarea solenoidală primară fiind conectat și un circuit de aprindere pentru generarea de scânteii electrice de aprindere a hidrogenului în cazul utilizării ca plasmatron a generatorului. Circuitul de alimentare electrică mai cuprinde un comutator care permite alimentarea electrică a generatorului de hidrogen fie de la rețeaua de 220V, cu curent alternativ redresat prin 1-2 diode redresoare după transformarea la 6÷12V și 20÷10A, fie de la o baterie de acumulator de 12V și 10÷60A, caz în care înfășurarea solenoidală a transformatorului este folosită pentru alimentarea circuitului de aprindere- tip multiplicator de tensiune sau un circuit de supraalimentare, sau/și pentru catalizarea electromagnetică a disocierii electrolitice a aburului cu câmp de rezonanță electromagnetică de frecvență determinată experimental în intervalul: 10÷250kHz, transformatorul fiind utilizat ca ridicător de tensiune, prin intermediul unui întrerupător electronic tip chopper , de frecvență reglabilă, cu multivibrator încorporat. Stratul electrolitic median al sandwich-ului electrolitic poate fi realizat fie din ceramică poroasă de 0,5..2 mm grosime, fixată între două substraturi de Ni poros de porozitate egală sau mai mare, permeabil pentru moleculele de apă, fie permeabil la ioni de un singur tip, fie de tip mixt-din zone conducătoare de anioni alternând cu zone conducătoare de protoni, depuse preferabil în formă de carouri de tablă de șah, pe un substrat poros electroconducitiv de cca. 1 mm grosime, permeabil la abur și la ionii de O^- și H^+ .

Într-un exemplu de realizare, ghidul de undă secundar al electrolizorului se continuă cu ghidul de undă al generatorului de microunde formând un singur ghid de undă , iar într-o altă variantă de realizare, ansamblul: generator de microunde electrolizor, are formă cilindrică, cu o formă cilindrică a componentelor:-ghid de undă -electrozi de contact; -sandwich electrolitic; -izolator electric; -ghid de undă secundar;-carcasă a transformatorului de tensiune .

Într-un exemplu de realizare simplificată, se utilizează drept oscilator un magnetron de minim 500W, iar transformatorul lipsește, alimentarea electrolizorului făcându-se de la transformatorul ridicător de tensiune al magnetronului, prin conexiune paralel cu înfășurarea primară, de 220V, sau cu înfășurarea secundară, de 4-6KV a acestuia, prin intermediul a două diode redresoare înseriate pe conductorii de conexiune, iar alimentarea cu apă a generatorului se face de la circuitul de răcire al magnetronului, sandwich-ul electrolitic având stratul electrolitic median al sandwich-ului electrolitic este din ceramică poroasă de 4...8mm grosime, cu porozitatea de 1...10μm, fixată între două substraturi de Ni poros de porozitate egală sau mai mare.

-Un vehicul tip acvaplan ce utilizează ca mijloc de propulsie secundară un plasmatron realizat conform invenției, cu magnetron de minim 1kW ca generator de microunde, are-conform invenției, un corp alungit ca de avion, cu motor cu elice, preferabil încorporat, în partea de bot, acționat cu benzină, kerosen sau electric, o coadă, două aripi de suprafață mare cu baterii solare, trei propulsori auxiliari tip plasmatron realizați conform invenției, plasați doi sub partea din față și unul sub partea de coadă a acvaplanului, precum și doi stabilizatori de poziție și auxiliar- două seturi de propulsori ionici folosind aer ionizat cu microunde și combustie catalizată de acesta, a unui jet de benzină pulverizată, depozitată în aripi.

-Invenția prezintă avantajul că valorifică eficient energia electrică pentru producere de hidrogen, în particular-pentru sudură sau ca mijloc secundar de propulsie a unui acvaplan. Invenția este prezentată pe larg în continuare în legătură și cu figurile 1...14b, care reprezintă:

-fig.1, vedere în secțiune longitudinală a generatorului de hidrogen tip plasmatron în prima variantă de realizare;

-fig.2, vedere în secțiune transversală a generatorului de hidrogen tip plasmatron în prima variantă de realizare;

-fig.3a, vedere în secțiune longitudinală a generatorului de hidrogen tip plasmatron în a doua variantă de realizare;

- fig.3b, vedere în secțiune transversală a electrolizorului generatorului de hidrogen tip plasmatron în a doua variantă de realizare;
- fig. 4, vedere din spate a unui aprinzător al generatorului de hidrogen tip plasmatron cu corp paralelipipedic;
- fig.5, vedere din spate a unui colector al generatorului de hidrogen tip plasmatron cu corp paralelipipedic;
- fig.6, alcătuirea unei plăci de sandwich electrolitic de tip mixt-cu porțiuni conducătoare de anioni și porțiuni conducătoare de cationi dispuse alternativ, în carouri;
- fig.7,a,b-vedere de sus și din lateral a unei duze de aducție a apei în interiorul generatorului;
- fig.8, vedere de sus a electrovalvei din circuitul de aducție a apei în interiorul generatorului;
- fig.9, vedere de sus a marginii izolatorului interior al electrolizorului;
- fig.10, vedere de jos a marginii izolatorului interior al electrolizorului;
- fig.11, vedere în secțiune transversală a unui electrolizor cilindric;
- fig.12, vedere în secțiune longitudinală a unui electrolizor cilindric;
- fig.13, schema electrică modulară a instalației de alimentare electrică a generatorului;
- fig.14,a, schema electronică de detaliu a alimentării electrice a generatorului fără comutator;
- fig.14,b, schema electronică a unui circuit de aprindere tip circuit de suprasarcină;
- fig. 15, vedere din față a unui acvaplan utilizând plasmatronul conform invenției;
- fig.16, vedere din lateral a unui acvaplan utilizând plasmatronul conform invenției;
- fig.17, vedere de sus, decupată, a unui acvaplan utilizând plasmatroni conform invenției;
- fig.18, vedere a părții de sub acvaplan cu doi propulsori tip plasmatron, conform invenției.

Generatorul de hidrogen produs din apă, cu microunde, în particular-tip plasmatron, conform invenției, este compus din :

-un generator de microunde **A** , cu ghid de undă **1** și oscilator **2** tip diodă-generator sau magnetron, ce transformă total sau parțial apa introdusă în interior în abur, un electrolizor **B** cu electrolit solid, pentru electroliza aburului, un colector/aprinzător **C**, de colectare a oxigenului și hidrogenului produs de electrolizorul **B** sau de aprindere și ardere a hidrogenului, o electrovalvă **D** pentru admisia comandată a apei, un circuit de aprindere **E** pentru generarea de scânteie electrice de aprindere a hidrogenului în varianta tip plasmatron, un circuit de alimentare electrică **F** cu transformator **F'** , o carcasă **G** din plastic termorezistent, formată din două părți, și un mâner **H** din plastic, de utilizare ca plasmatron a generatorului, care este atașat de carcasa **G** și care cuprinde și un întrerupător electric de acționare.

Generatorul de microunde **A** are ghidul de undă **1** paralelipipedic sau circular, deschis la un singur capăt, dimensionat funcție de frecvența microundelor utilizate, aleasă preferabil de 2...3GHz, în particular-pentru o frecvență de 2,45GHz a microundelor, ceea ce presupune o cavitate interioară care în secțiune longitudinală conformă fig. 1, 3, este aleasă la dimensiunea: $(\lambda/2) \times (\lambda/2) \times (\lambda/4) = 6,1 \times 6,1 \times 3 \text{cm}^3$, (λ -lungimea de undă a microundelor) cu oscilatorul **2**, plasat pe centrul fețelor de $6,1 \times 6,1 \text{cm}^2$, perpendicular pe acestea. Oscilatorul **2** trebuie să fie de minim 20W, și preferabil între 20W și 200W-corespunzător unei densități minime de putere de cca $1,1 \text{W/cm}^2$, în interiorul ghidului de undă **1**-suficientă pentru transformarea eficientă în abur a apei, conform cercetărilor din stadiul tehnicii (brevet CN 1072465). În acest caz el poate fi și o diodă tip Gunn, Impatt, LSA sau tunel, de frecvență și putere corespunzătoare, alimentată cu curent continuu de joasă tensiune de 5-12V, montată conform cunoștințelor de specialitate cunoscute, folosite și conform brevetelor: GB1278088, US4021755, WO0199269, GB975680, RO

Pentru un debit relativ mare de hidrogen produs, este necesară o putere mai mare a microundelor, de până la 500W sau mai mare, ceea ce necesită folosirea unui magnetron ca oscilator **2**, răcit preferabil cu apă ce este ulterior introdusă în ghidul de undă **1** prin circuitul cu electrovalvă **D** și alimentat electric de la un transformator ridicător de tensiune ($220\text{V}/(4\div 6)\text{kV}$) care poate fi încorporat în partea inferioară a mânerului **H** al generatorului sau exterior acestuia, secțiunea interioară a ghidului de undă **1** și a electrolizorului putând fi mărită, la valoarea: $\lambda \times \lambda \times \lambda/2 = 12,2 \times 12,2 \times 6,1 \text{cm}^3$

Corpul ghidului de undă **1**-realizat de regulă din cupru sau aluminiu, cu fețe lucioase, preferabil-argintate, este-conform invenției, umplut cu bile termorezistente a, preferabil-ceramice, sau din sticlă, care absorb microundele fără a le reflecta, încălzindu-se, și apoi

este cuplat prin niște flanșe **v**, cu șuruburi **s**, de un ghid de undă secundar **5** de aceeași secțiune interioară: $(\lambda/2) \times (\lambda/4)$, realizat din cupru, cupru nichelat sau aluminiu-preferabil, care poate fi însă și din oțel-inox, cu lungime proporțională cu debitul de hidrogen ce se dorește produs, pentru un plasmatron lungimea fiind preferabil de ordinul a 10-30cm. În planul de separație dintre ghidul de undă **1** și ghidul de undă secundar **5** este dispus un separator **4** ceramic găurit pe suprafața corespondentă părții catodice a electrolizorului **B**, astfel ca singur-în varianta din fig.3 sau împreună cu o duză **3**, ceramică sau metalică, să separe spațiul cu bile termorezistente **a** al ghidului de undă **1** de cavitatea ghidului de undă secundar **5**. Duza **3** are în acest scop un corp paralelipipedic plat, ceramic, ca în fig. 7a, b-cu un tub **t** de aducție a apei și un capac **r** găurit cu niște găuri **z**, lipit de corpul duzei, prin care apa este pulverizată pe bilele termorezistente **a** încălzite de microundele produse de oscilatorul **2**, fiind astfel transformată în abur care iese prin găurile **z** ale separatorului **4** și pătrunde în electrolizorul **B**. Tubul **t** al duzei **3** iese din ghidul de undă secundar **5** prin o garnitură **b'** realizată preferabil din textolit și fixată ermetic într-un decupaj marginal al ghidului de undă secundar **5**. Mai simplu, se poate folosi o duză **3** cu corp metalic fixată cu șuruburi de peretele de obturare al ghidului de undă **1**, într-o porțiune găurită în prealabil. Dacă se folosește un oscilator **2** tip diodă-generator, aceasta trebuie protejată de contactul cu apa prin un tub ceramic ce o încadrează, lipit la capete de peretele corespondent al ghidului de undă **1**.

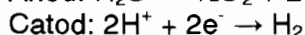
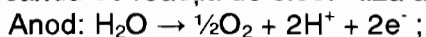
-Electrolizorul **B** este compus din ghidul de undă secundar **5**, în interiorul căruia se află dispus un izolator electric **6** ceramic sau din sticlă, cu secțiunea aproximativ egală cu secțiunea cavității ghidului de undă secundar **5** și în interiorul căruia sunt fixați doi electrozi de contact, **7**, **7'** în formă de plăci metalice, din Cu acoperit cu inconel, Bz, Al, Zn, Ni sau oțel-inox, preferabil-cu Ni, lipite de fețele de suprafață mai mare ale izolatorului electric **6**, cu suprafața aproximativ egală cu a lor și având la capătul dinspre ghidul de undă **1**, niște prelungiri **c**, **c'** de conectare electrică, ce ies din ghidul de undă secundar **5** ca niște decupaje din acesta prin niște garnituri **b** din textolit, fixate corespunzător, scop în care izolatorul electric **6** are niște decupaje **u** similare, marginale, ca în fig. 9, la marginea opusă având un decupaj **u'** mai mare pentru tubul **t** al duzei **3**.

La capătul opus, electrozii de contact **7**, **7'** au niște prelungiri **g**, **g'**, mici, găurite, de fixare a unor electrozi de aprindere **12**. Între electrozii de contact **7**, **7'** este dispus median un sandwich electrolitic **19** solid care poate fi compus în următoarele variante:

- din un strat electrolitic **x** median din ceramică poroasă de cca 1mm grosime, cu porozitatea de 1...10 μ m, fixată între două substraturi de Ni poros de porozitate egală sau mai mare, permeabil pentru moleculele de apă, prin sinterizare de formare a unor suprafețe de cermet de 10...100 μ m grosime, constituind anodul **y** și respectiv-catodul **y'**;
- din un strat electrolitic **x** median din electrolit solid conducător de anioni, de cca. 0,1mm grosime, fixat între două substraturi de cca 1mm grosime de cermet poros cu Ni sau de Ni poros de porozitate egală sau mai mare, permeabil pentru moleculele de apă, prin o metodă de formare a unor interfețe de 10...100 μ m grosime, constituind anodul **y** și respectiv-catodul-**y'**, ca în brevetul US3993653;
- din un strat electrolitic **x** median din electrolit solid conducător de protoni (cationi), de cca de 3...25 μ m grosime, depus între două substraturi poroase electroconductive de cca. 1 mm grosime, permeabile la abur și la ionii de O^- și H^+ , cu porozitatea de 0,5...10 μ m, din cermet poros cu Ni sau din Ni poros sau Pa sau Pt poroasă, ca în brevetul US2007278092, care prin o interfață cu grosimea de 10...100 μ m formează anodul, **y**, respectiv-catodul, **y'**;
- din un strat electrolitic **x** median de 0,025÷0,1 mm grosime, din electrolit solid de două tipuri, (mixt)-cu zone conducătoare de anioni, **x'**, ca în varianta b) alternând cu zone conducătoare de protoni, **x''**, ca în varianta c), depuse alternativ, preferabil în formă de carouri de tablă de șah, ca în fig. 6, pe un substrat poros electroconducător de 0,5..2 mm grosime, permeabil la abur și la ionii de O^- și H^+ , cu porozitatea de 0,5...10 μ m, din cermet poros de Ni sau din Ni poros sau Pa sau Pt poroasă, care prin

o interfață cu grosimea de 10...100μm cu stratul electrolitic **x**, formează anodul, **y**, respectiv-catodul, **y'**.

Cunoscându-se reacția de electroliză a apei:



diferențele în utilizarea variantelor a)-d) de sandwich electrolitic 19, sunt următoarele:

-varianta a) este pentru cazul electrolizei apei în stare lichidă, mixtă: lichidă+vapori, sau de vapori, ca urmare a faptului că stratul electrolitic **x** permite circularea ionilor în ambele sensuri: a anionilor spre anod și a cationilor spre catod, pe toată suprafața ei, sub acțiunea câmpului dat de diferența de potențial dintre anod și catod.

-varianta b) corespunde electrolizei apei preponderent sub formă de abur intrat în electrolizorul B în spațiul catodic, unde se formează H₂, anionii de O⁻ fiind trecuți în spațiul anodic prin stratul electrolitic **x** permeabil doar pentru anioni, unde formează O₂;

-varianta c) corespunde electrolizei apei preponderent sub formă de abur intrat în electrolizorul B în spațiul anodic, unde se formează O₂, cationii de H⁺ fiind trecuți în spațiul anodic prin stratul electrolitic **x** permeabil doar pentru cationi, unde formează H₂;

-varianta d) este pentru cazul electrolizei apei în stare lichidă, mixtă: lichidă+vapori, sau de vapori, ca urmare a faptului că stratul electrolitic **x** permite circularea ionilor în ambele sensuri: a anionilor spre anod și a cationilor spre catod, sub acțiunea câmpului dat de diferența de potențial dintre anod și catod, dar în mod selectiv pe suprafața ei: a anionilor prin zonele **x'** și a cationilor prin zonele **x''**, rezultând în final separarea celor doi componenți ai apei disociate, prin circularea în sensuri reciproc opuse a anionilor și a cationilor prin stratul electrolitic **x** mixt, sub acțiunea câmpului electric dat de diferența de potențial: U_(y-y').

Variantele a) și d) sunt deci preferate când puterea microundelor generate de oscilatorul 2 este de ordinul zecilor de wați, sub 100W.

Între suprafețele acestor electrozi poroși astfel realizați, ai sandwich-ului electrolitic 19 și electrozii de contact 7, 7' se dispun în interiorul electrolizorului B niște bile electroconductive **d**, metalice sau metalizate care pot fi dispuse liber sau între niște plăci ondulate **d'** metalice și prelungesc prin contact electric cu electrozii de contact 7, 7' și electrozii poroși ai sandwich-ului electrolitic 19, electrozii de contact cu aburul, măbind considerabil suprafața de contact cu aburul, permițând totodată circularea aburului printre ele, ceea ce mărește considerabil eficiența generatorului de hidrogen conform invenției. În plus, dacă se folosesc bile de Ni sau oțel cu Ni, sau tuburi de Ni sau inox cu pulbere de Ni grosieră, deoarece nichelul are efect catalitic asupra disocierii electrolitice a apei, acestea contribuie și catalitic la eficiența generatorului de hidrogen.

-În locul unor bile electroconductive **d** metalice se pot folosi tije metalice din Ni, oțel inox cu Ni sau din aliaj de alămire precum cel din documentul de brevet: US2927856, sau tije umplute cu pulbere grosieră de Ni sau/și de carbon activ sau de carburi electroconductive, dispuse longitudinal, paralel cu traiectoria aburului.

Folosirea carbonului activ sau carburilor electroconductive este de preferat în special în variantele a) și d), pentru că acestea absorb microundele remanente intrate în electrolizorul B, fiind mărit astfel efectul catalitic de disociere a apei, al acestora, în compensația puteri mai slabe a microundelor de vaporizare cantitativă a apei.

De exemplu, dacă se folosesc electrozi de contact 7 de 10x5,5=55cm², și bile cu diametrul de 5mm, pentru un spațiu de umplere cu bile de 55x0,7=38,5cm³, considerând că o bilă ocupă un volum de: 5³=125mm³, rezultă un număr de: 38,5/0,125=308 bile ce măresc suprafața unui electrod de contact cu valoarea: S_b = 308xπ5²=24178mm²≅ 240cm², adică de cca 5 ori: S_t= 55+240=295cm²≅0,03m²- ceea ce permite, prin condiția: I/S< 4000A/m², utilizată pentru eficiența electrolizei, utilizarea și a unor curenți de intensitate I=100 A, pentru electroliză. Din motive practice, este de preferat totuși a se folosi intensități de 10-50A, pentru generatorul de hidrogen conform invenției, având în vedere și rolul catalitic al microundelor utilizate conform invenției, ceea ce corespunde posibilității de utilizare a unor baterii de acumulator de 2÷12V tensiune, de tipul celor folosite la automobile sau biciclete electrice, drept sursă de alimentare.

Conform invenției, se prevede însă ca pentru utilizare și în varianta de plasmatron pentru sudură cu alimentare de la rețeaua de 220V, să se utilizeze un transformator F' de tensiune format din două înfășurări solenoidale: e, e', una primară –pentru 220V, și una secundară –pentru 5-12 V, calculate pentru 100-200W putere, realizate suprapuse-de preferință, pe o carcasă 8 de pertinax, din sârmă Cu-Em, (cupru cu izolație de email) de diametru stabilit prin condiția de siguranță: $2A/mm^2$; (cca. 0,5mm diametru pentru primar și cca. 3-4 mm diametru pentru secundar), cu numărul de spire calculat conform calculelor specifice.

Dimensiunile carcasei 8 de pertinax sunt calculate funcție de ghidul de undă secundar 5 pe care se fixează și care-împreună cu electrozii de contact 7, 7' și bilele metalice d dintre aceștia-joacă rol de miez metalic. Avantajul realizării în acest mod a transformatorului F' îl prezintă-pe lângă economia de spațiu, faptul că undele electromagnetice realizate de înfășurările solenoidale e, e' la nivelul bililor metalice d produc microcurenți de inducție atât în interiorul lor, încălzindu-le, cât și între ele-efect realizat și de microundele ce trec nereflectate prin micile spații dintre ele, ceea ce contribuie catalitic la disocierea moleculelor de apă și sudează bilele între ele și de electrozii de contact, îmbunătățind conducția electrică între electrozii de contact 7, 7' și electrozii poroși ai sandwich-ului electrolitic 19.

-Colectorul/aprinzătorul C, este realizat ca în fig. 4, 5, cu o formă piramidală 9 din ceramică preferabil, sau din metal, cu o parte de pânză și o margine m, cu găuri de fixare prin șuruburi s de electrolizorul B și cu un orificiu o, de ieșire a jetului de plasmă-în varianta de aprinzător de plasmatron pentru hidrogenul produs de electrolizor, sau cu două orificii: o, o', și un perete p median, separator, ca în fig. 5, 6, în varianta de colector de hidrogen și oxigen .

În varianta de aprinzător, forma piramidală 9 mai are niște orificii n, n' de introducere a unor tije metalice h cu vârf ascuțit, fixate de plăcuțe izolatoare ceramice găurite pentru fixare cu șuruburi de prelungirile g ale electrozilor de contact 7, 7' și formând electrozi de aprindere 12, iar opțional, și un mic magnet 10 inelar polarizat axial, fixat pe exteriorul orificiului o, pentru confinarea jetului de plasmă ce iese din acesta. În ambele variante, între colectorul/aprinzătorul C și electrolizorul B se prevede o placă separatoare 11 ceramică, de 1÷4 mm grosime, găurită cu găuri z preferabil fine, capilare, specifice ceramicii poroase, de trecere a gazelor: H₂ și O₂, la marginea superioară, pe o suprafață de cca (3x0,5÷3x1) cm², cu excepția zonei mediane ce vine în dreptul sandwich-ului electrolitic 19, marginile acestei plăci separatoare 11 fiind lipite de corpul electrolizorului B cu pastă siliconică, pentru ca fracția de apă trecută și în stare lichidă în interiorul electrolizorului B să nu iasă din acesta.

-Electrovalva D de admisie controlată a apei, deși poate fi de diferite tipuri, se compune-conform invenției, ca în fig. 1, 3 și 8, dintr-un tub orizontal 13 din plastic sau metal neferos: alamă, cupru nichelat, etc, cu o adâncitură poziționată median și o gaură deasupra acesteia, de marginile căreia se sudează un alt tub vertical 14 de diametru cu 0,5-2mm mai mare în care se introduce o bilă k de oțel-inox feritic, de diametru aproximativ egal cu diametrul interior al tubului vertical 14 și cu puțin mai mare decât diametrul interior al tubului orizontal 13, de obturare a acestui tub, peste care se introduce un arc l slab, de menținere a bilei k în adâncitura tubului orizontal 13 după care acest tub se obturează cu un căpăcel de plastic sau din metal, preferabil, la partea superioară, pe exteriorul tubului vertical 14 fiind dispusă o bobină 15 care atunci când este alimentată electric, atrage bila k feromagnetică spre centrul ei prin câmpul magnetic central generat, împotriva forței arcului l, dezobturând tubul orizontal 13 și permițând trecerea apei prin el. Electrovalva D se fixează de ghidul de undă 1 cu șuruburi s prin o lamelă de fixare j. Legăturile cu sursa de apă și respectiv-cu duza 3 se realizează prin furtune 16, respectiv-16', elastice, preferabil din cauciuc, tubul elastic 16 fiind fixat cu corpul și de mânerul H de utilizare a generatorului de hidrogen ca plasmatron, prin o clemă cu șurub 17 care permite strângerea corpului furtunului 16 până la gătuirea lui și oprirea trecerii apei, în caz de defectare a cuplării lui la electrovalva D sau a întrerupătorului electric 18 de acționare.

-Circuitul de aprindere E se compune din un aprinzător electric alimentat fie cu tensiune joasă-de la un divizor de tensiune rezistiv înseriat cu înfășurarea solenoidală e primară a transformatorului 8 de tensiune, fie în paralel cu aceasta-de la cca. 220V, cu ieșirea conectată la electrozii de aprindere 12. În prima variantă, se poate folosi un aprinzător cu oscilator piezoelectric cu cuarț, precum aprinzătorul electric de aragaz, alimentat de la 1,5V,

iar în al doilea caz se poate folosi un multiplicator de tensiune cu diode, tip ionizator de aer, precum cel din documentul de brevet: RO121578, cu ieșirea cuplată la electrozii de aprindere 12, ca în fig. 14, care prezintă avantajul unei creșteri a randamentului arderii hidrogenului, cu disocierea cvasitotală a moleculelor de apă, sau tip circuit de suprasarcină, ca în fig. 14,b, care are un condensator C_2 de ieșire ce se încarcă și se descarcă periodic.

-Circuitul de alimentare electrică F se compune ca în figura 13, dintr-un comutator J care permite alimentarea electrică a generatorului de hidrogen fie de la rețeaua de 220V, cu curent alternativ redresat prin 1-2 diode redresoare după transformarea la 6÷12V și 20÷10A, (cca120W) prin transformatorul F', fie de la o baterie de acumulator de 12V și 10÷60A, caz în care transformatorul F' este folosit pentru alimentarea circuitului de aprindere-dacă e utilizat un aprinzător tip multiplicator de tensiune, ca în figura 14,a sau un circuit de supraalimentare, ca în fig.14,b, alimentat la 220V sau/și pentru catalizarea electromagnetică a disocierii electrolitice a aburului cu câmp de rezonanță electromagnetică de frecvență determinată experimental în intervalul: 10÷250kHz, ca în brevetul US4936961 și US6126794, prin utilizarea drept primar a înfășurării e' și a înfășurării solenoidale e drept secundar a transformatorului F' -utilizat ca ridicător de tensiune, prin intermediul unui întrerupător electronic tip chopper, Ch, de frecvență reglabilă, cu multivibrator încorporat, ca în figura 14, (frecvent utilizate: I.Ristea, „Stabilizatoare de tensiune”,Ed.Tehnică, Buc.1983) sau cu diodă PIN, de exemplu-tip HSMP3890.

-Într-un alt exemplu de realizare a generatorului de hidrogen conform invenției, prezentată în fig.3, ghidul de undă secundar 5 al electrolizorului B se continuă cu ghidul de undă 1 al generatorului de microunde A formând un singur ghid de undă 5' care se obturează la capătul cu oscilatorul 2 corespunzător părții de generator de microunde A, având margini îndoite, cu o placă 1' metalică prin care trec izolate electric prin garnituri b, b', capetele c, c' de conectare electrică ale electrozilor de contact 7, 7' precum și tubul t al duzei 3 de pulverizare a apei pe bilele termorezistente a. Separatorul 4' ceramic are în acest caz suprafața cvasiegală cu cea a secțiunii interioare a electrolizorului B și este prevăzut cu două fante de trecere a capetelor c, c' ale electrozilor de contact 7, 7' care au margini scurte îndoite de fixare a separatorului 4'.

-Într-o altă variantă de realizare, conformă figurilor 11 și 12, ansamblul: generator de microunde A-electrolizor B, are formă cilindrică, ceea ce implică o formă cilindrică a componentelor:

-ghid de undă 1, -electrozi de contact: 20, 21, -sandwich electrolitic 22, -izolator electric 23, -ghid de undă secundar 24, -carcasa 25 a transformatorului F' de tensiune și a înfășurărilor solenoidale e, e'; separatorul 4'' și placa separatoare 11' au formă semidiscoidală și respectiv-discoidală, iar duza 3' are formă semicirculară (semicilindrică).

-Într-un alt exemplu de realizare simplificată, conformă cazului în care se utilizează drept oscilator 2 un magnetron de minim 500W, transformatorul F' poate lipsi, alimentarea electrolizorului B făcându-se de la transformatorul ridicător de tensiune al magnetronului, prin conexiune paralel fie cu înfășurarea primară, de 220V, fie cu înfășurarea secundară, de 4-6KV a acestuia, prin intermediul a două diode redresoare înseriate pe conductorii de conexiune, iar alimentarea cu apă a generatorului se face de la circuitul de răcire al magnetronului, iar sandwich-ul electrolitic 19 având stratul electrolitic x median al sandwich-ului electrolitic 19 este din ceramică poroasă de 4...8mm grosime, cu porozitatea de 1...10μm, fixată între două substraturi de Ni poros de porozitate egală sau mai mare.

În acest caz, întreg circuitul F de alimentare electrică poate lipsi, reducându-se la alimentare direct de la rețea prin întrerupătorul 18, la fel ca și circuitul de aprindere E, prin conectarea electrozilor de aprindere 12 direct la electrozii de contact 7, 7'.

-Într-un exemplu de realizare, se prevăd ca valori de alimentare electrică a electrolizorului B, valorile: $U_A=12V$; $I_A=10A$, ($P_E=120W$), ceea ce presupune-pentru un randament de transformare a puterii de rețea de cca 80%, utilizarea unei puteri de intrare la primarul e al transformatorului 8, $P_i = P_E \eta = 120/0,8 = 150W$, ceea ce implică folosirea unui curent de intrare la primarul alimentat la: $U_p = 220V$, de valoare: $I_i = 150W/220V \approx 0,7A$.

Cu relația de siguranță: $2A/mm^2$, frecvent folosită, (I.Mihăescu-Montaje electronice, Ed. Albatros,1982), rezultă ca necesar un diametru al sârmei înfășurării primare e, de: $0,8\sqrt{I_i}$

$\cong 0,65\text{mm}$ de CuEm. Numărul de spire la primar e calculat cu relația numărului de spire/volt, cunoscută: $n_p=60/S(\text{cm}^2)$. Suprafața S a miezului poate fi aproximată ca fiind cvasiegală cu suprafața secțiunii interioare a electrolizorului B, adică aproximativ: $S=5,5 \times 2,5 \cong 14\text{cm}^2$, deci $n_p=60/14=4,3\text{sp/V}$.

Numărul de spire în primar rezultă deci: $N_p=220\text{V} \times 4,3\text{sp/v} \cong 950\text{spire}$. Pentru secundar, rezultă deci, un număr de spire: $N_s=N_p \times U_s/U_p=950 \times 12/220=52\text{spire}$. Pentru $I_A=10\text{A}$, și 2A/mm^2 , sârma secundarului e' al transformatorului F' trebuie să aibă 5mm^2 deci un diametru de $2,5\text{mm}$. Lungimea electrolizorului rezultă optimă, la această putere aleasă, între 5cm și 10cm , preferabil: $8-10\text{cm}$.

-Un vehicul tip acvoplan ce utilizează ca mijloc de propulsie secundară plasmatroni realizați conform invenției, cu magnetron de minim 1kW ca generator de microunde, are-conform invenției, un corp alungit ca de avion, **26**, cu motor cu elice **34**, preferabil încorporat, în partea de bot **27**, acționat cu benzină, kerosen sau electric, două aripi **28** de suprafață mare cu baterii solare, o coadă **29**, trei roți **30**, doi stabilizatori de poziție **31**, trei propulsori auxiliari tip plasmatron **32** realizați conform invenției, plasați doi sub partea din față și unul sub partea de coadă a acvoplanului, și auxiliar- două seturi de propulsori ionici **36** folosind aer ionizat cu microunde și combustie catalizată de acesta, a unui jet de benzină pulverizată, depozitată în rezervoare **35** din aripi, realizați și utilizați ca în cererea de brevet: RO2007-00104. Aerul aspirat de motorul cu elice **34** este trimis printr-un orificiu **39** într-un ejector-combustor **33** plasat între plasmatronii **32** a căror parte de aprinzător comunică cu acesta favorizând amestecarea hidrogenului produs cu aerul ejectat și o bună ardere a hidrogenului, cu generare de abur și forță de propulsie. De asemenea, printr-o conductă **37** cu electrovalvă se poate aduce în ejectorul-combustor **33** benzină (kerosen) din rezervorul **35** din aripă, pentru suplimentarea propulsiei. În acest mod, în mod energetic eficient, pe distanțe lungi acvoplanul poate folosi cursuri și zone de apă, cu energie electrică dată parțial de bateriile solare de pe aripi și de baterii interioare, ce alimentează plasmatronii **32** și un motor auxiliar cu elice **38** plasat în partea de coadă iar pe distanțe mai scurte-poate rula ca aeroplan folosind benzină pentru motorul principal **34** și ejectorul-combustor **33** și auxiliar-propulsorii ionici **36** cu alimentare mixtă: electrică și cu benzină (kerosen).

Anvergura aripilor **28** poate fi și de $3-5\text{m}$, cu furnizarea de $3-5\text{kW}$ putere continuă de la bateriile solare ale acestora, pe vreme senină, ceea ce reprezintă o energie de siguranță.

Revendicări

1. Generator de hidrogen produs din apă, cu microunde, în particular-tip plasmatron, compus din : -un generator de microunde (A) , cu ghid de undă (1) și oscilator (2) tip diodă-generator sau magnetron, dimensionat pentru o frecvență de 2..3GHz, un electrolizor B, pentru electroliza aburului, un colector/aprinzător (C,C'), de colectare a oxigenului și hidrogenului produs de electrolizorul (B) sau de aprindere și ardere a hidrogenului, un circuit de alimentare electrică (F) cu transformator (F'), și o carcasă (G) din plastic termorezistent, formată din două părți, **caracterizat prin aceea că**, mai are o electrovalvă (D) cuprinsă într-un mâner (H) din plastic atașat de carcasa (G) și acționată de un întrerupător electric (18), pentru admisia comandată a apei și o duză (3) termorezistentă de aducție a apei în interiorul ghidului de undă (1) în care sunt introduse niște bile termorezistente (a), pentru transformarea apei în abur, până la nivelul unui separator (4) ceramic găurit poziționat în capătul neobturat al ghidului de undă (1) , electrolizorul (B) fiind cuplat mecanic cu acest ghid de undă (1) și fiind compus din un ghid de undă secundar (5), de aceeași secțiune interioară ca a ghidului de undă (1), în interiorul căruia se află dispus un izolator electric (6) ceramic sau din sticlă, cu secțiunea aproximativ egală cu a acestuia și în interiorul căruia sunt fixați doi electrozi de contact, (7, 7') în formă de plăci metalice lipite de fețele de suprafață mai mare ale izolatorului electric (6), cu suprafața aproximativ egală cu a lor și având la capătul dinspre ghidul de undă (1), niște prelungiri (c, c') de conectare electrică, ce ies din ghidul de undă secundar (5) prin niște gamituri (b) din textolit, fixate în niște decupaje (u) ale ghidului de undă secundar (5), la capătul opus, electrozii de contact (7, 7') având niște prelungiri (g, g'), mici, găurite, de fixare a unor electrozi de aprindere (12), între electrozii de contact (7, 7') fiind dispus median un sandwich electrolitic (19) solid compus din un strat electrolitic (x) median fixat între două substraturi din cermet poros cu Ni, sau metal poros: Ni, Pa, Pt, permeabil pentru moleculele de apă, prin sinterizare de formare a unor suprafețe intermediare de 10...100 μm grosime, constituind anodul (y) și respectiv-catodul (y'), între suprafețele acestor electrozi poroși și electrozii de contact (7, 7') fiind dispuse liber sau între plăci ondulate (d') metalice, niște bile electroconductive (d) , metalice sau metalizate care prelungesc electrozii de contact cu aburul, pentru alimentare de la rețeaua de 220V a generatorului, transformator (F') de tensiune fiind format din două înfășurări solenoidale: (e, e') , una primară –pentru 220V, și una secundară-pentru 5-12 V, calculate pentru 100-200W putere, realizate din sârmă Cu-Em pe o carcasă (8) de pertinax fixată pe exteriorul ghidului de undă secundar (5) și având ca miez metalic partea metalică din interiorul acestuia, la înfășurarea solenoidală (e) primară fiind conectat și un circuit de aprindere (E) pentru generarea de scântei electrice de aprindere a hidrogenului între electrozii de aprindere (12) în cazul utilizării ca plasmatron a generatorului.

2. Generator de hidrogen, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, circuitul de alimentare electrică (F) mai cuprinde un comutator (J) care permite alimentarea electrică a generatorului de hidrogen fie de la rețeaua de 220V, cu curent alternativ redresat prin 1-2 diode redresoare după transformarea la 6÷12V și 20÷10A, prin transformatorul (F'), fie de la o baterie de acumulator de 12V și 10÷60A, caz în care înfășurarea solenoidală (e) a transformatorului (F') este folosită pentru alimentarea circuitului de aprindere- tip multiplicator de tensiune sau un circuit de supraalimentare, sau/și pentru catalizarea electromagnetică a disocierii electrolitice a aburului cu câmp de rezonanță electromagnetică de frecvență determinată experimental în intervalul: 10÷250kHz, prin utilizarea drept primar a înfășurării (e') și a înfășurării solenoidale (e) drept secundar a transformatorului (F') -utilizat ca ridicător de tensiune, prin intermediul unui întrerupător electronic tip chopper , (Ch), de frecvență reglabilă, cu multivibrator încorporat.

3. Generator de hidrogen, conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că**, stratul electrolitic (x) median al sandwich-ului electrolitic (19) este din ceramică poroasă de 0,5..2 mm grosime, cu porozitatea de 1...10μm, fixată între două substraturi de Ni poros de porozitate egală sau mai mare, permeabil pentru moleculele de apă.

4. Generator de hidrogen, conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că**, stratul electrolitic (x) median al sandwich-ului electrolitic (19) este de tip mixt-din zone conducătoare

de anioni, (x'), alternând cu zone conducătoare de protoni, (x''), depuse preferabil în formă de carouri de tablă de șah, pe un substrat poros electroconducitiv de cca. 1 mm grosime, permeabil la abur și la ionii de O⁻ și H⁺, cu porozitatea de 0,5...10μm, din cermet poros de Ni sau din Ni poros sau Pa sau Pt poroasă.

5. Generator de hidrogen, conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că**, stratul electrolitic (x) median al sandwich-ului electrolitic (19) este permeabil la ioni de un singur tip.

6. Generator de hidrogen, conform oricăreia din revendicările 1...5, **caracterizat prin aceea că**, într-un exemplu de realizare, ghidul de undă secundar (5) al electrolizorului (B) se continuă cu ghidul de undă (1) al generatorului de microunde (A) formând un singur ghid de undă (5') care se obturează la capătul cu oscilatorul (2) corespunzător părții de generator de microunde (A), având margini îndoite, cu o placă (1') metalică prin care trec izolate electric prin garnituri (b, b'), capetele (c, c') de conectare electrică ale electrozilor de contact (7, 7') precum și tubul (t) al duzei (3) de pulverizare a apei pe bilele termorezistente (a).

7. Generator de hidrogen, **caracterizat prin aceea că**, într-o altă variantă de realizare, ansamblul: generator de microunde (A)-electrolizor (B), are formă cilindrică, cu o formă cilindrică a componentelor: -ghid de undă (1), -electrozi de contact: (20, 21), -sandwich electrolitic (22), -izolator electric (23), -ghid de undă secundar (24), -carcasă (25) a transformatorului (F') de tensiune și a înfășurărilor solenoidale (e, e'), separatorul (4'') și placa separatoare (11') având formă semidiscoidală și respectiv-discoidală, iar duza (3') de pulverizare a apei pe bilele termorezistente (a) având formă semicirculară.

8. Generator de hidrogen, conform oricăreia din revendicările 1, 2,6,7, **caracterizat prin aceea că**, într-un exemplu de realizare simplificată, se utilizează drept oscilator (2) un magnetron de minim 500W, circuitul de alimentare (F) cu transformatorul (F') fiind eliminat prin alimentarea electrolizorului (B) de la transformatorul ridicător de tensiune al magnetronului, prin conexiune paralel cu înfășurarea primară, de 220V, sau cu înfășurarea secundară, de 4-6KV a acestuia, prin intermediul a două diode redresoare înseriate pe conductorii de conexiune, circuitul de aprindere (E) fiind eliminat prin conectarea electrozilor de aprindere (12) direct la electrozii de contact (7, 7') iar alimentarea cu apă a generatorului făcându-se de la circuitul de răcire al magnetronului, sandwich-ul electrolitic (19) având stratul electrolitic (x) median al sandwich-ului electrolitic (19) din ceramică poroasă de 4...8mm grosime, cu porozitatea de 1...10μm, fixată între două substraturi de Ni poros de porozitate egală sau mai mare.

9. Vehicul tip acvoplan, având un corp alungit ca de avion, (26), cu motor cu elice (34), preferabil încorporat, în partea de bot (27), acționat cu benzină, kerosen sau electric, două aripi (28) de suprafață mare cu baterii solare, o coadă (29), trei roți (30), doi stabilizatori de poziție (31), **caracterizat prin aceea că**, utilizează ca mijloc de propulsie secundară plasmatron (32) conform uneia din revendicările 1..8, cu magnetron de minim 1kW ca generator de microunde, în număr de minim trei, plasați doi sub partea din față și unul sub partea de coadă a acvoplanului, și auxiliar- două seturi de propulsori ionici (36) folosind aer ionizat cu microunde și combustie catalizată de acesta, a unui jet de benzină pulverizată, depozitată în rezervoare (35) din aripi care pot alimenta printr-o conductă (37) cu electrovalvă, și un ejector-combustor (33) utilizând și aer ejectat de motorul cu elice (34).

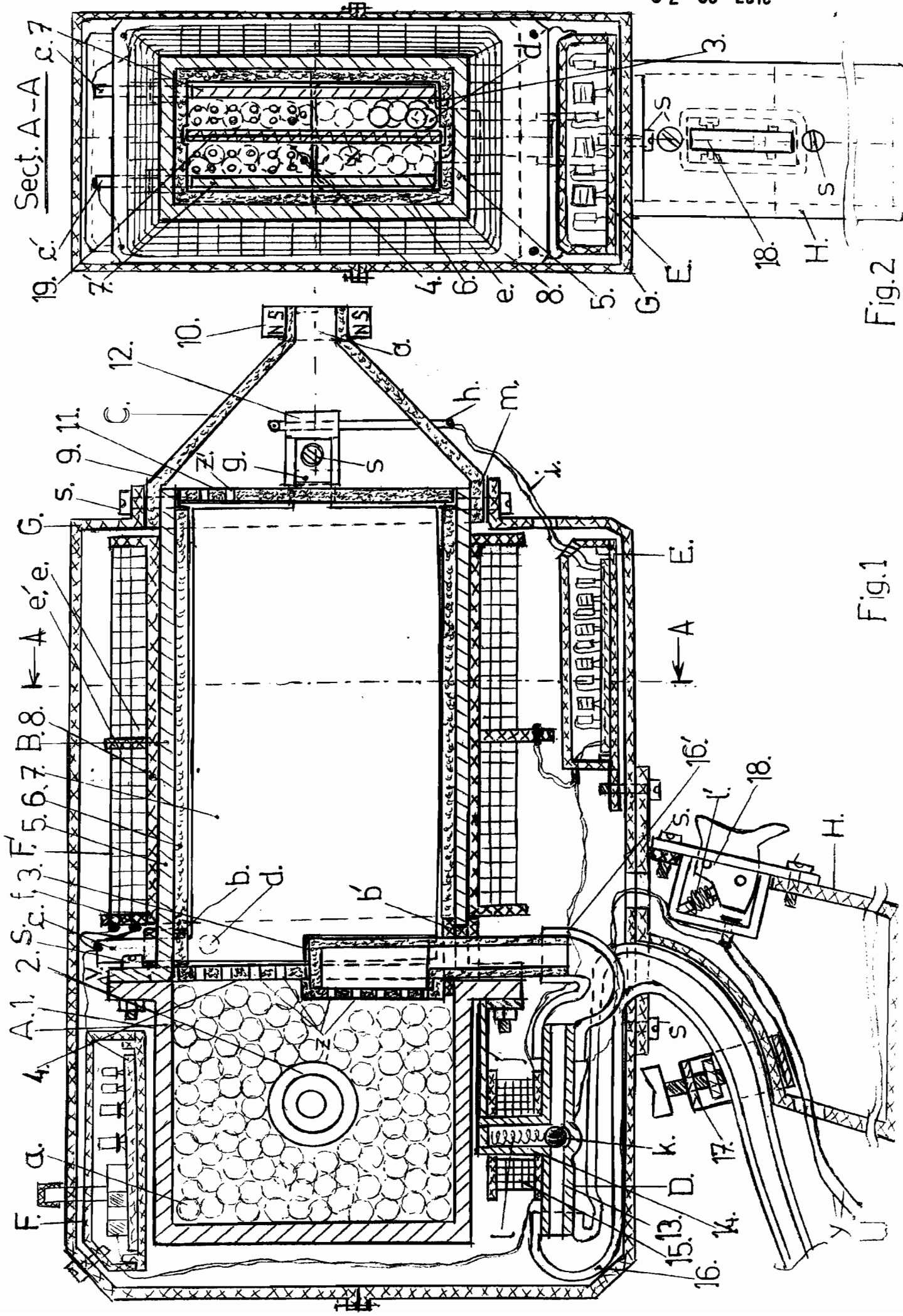


Fig. 1

Fig. 2

Sect. A-A c. 7

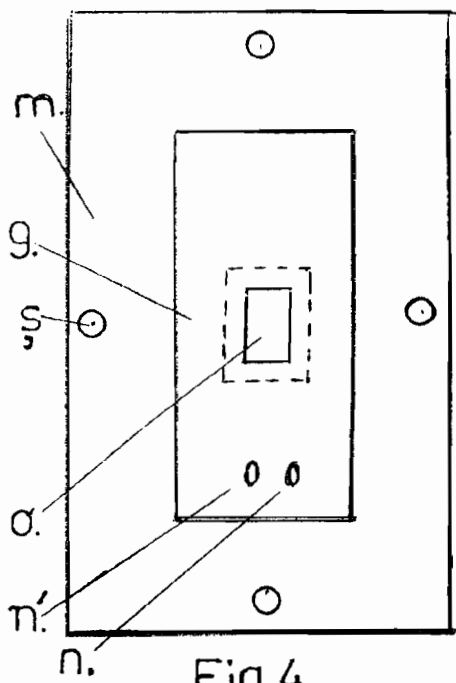


Fig. 4

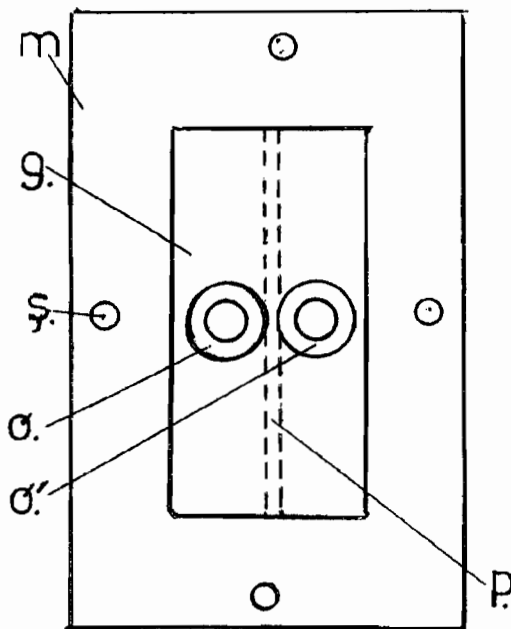


Fig. 5

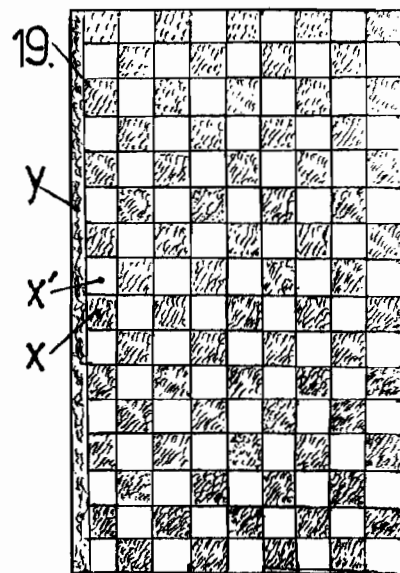


Fig. 6

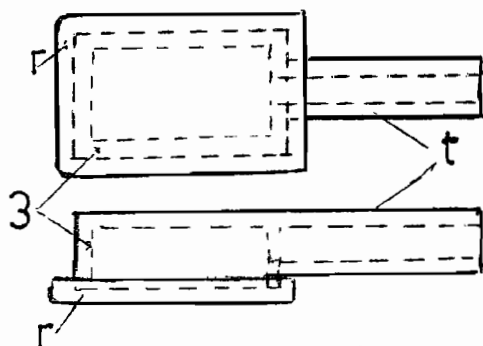


Fig. 7, a, b

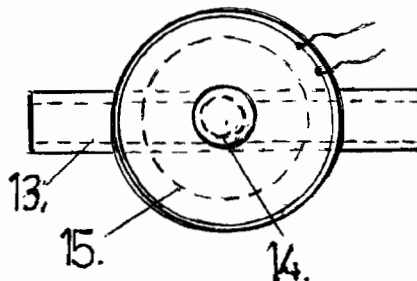


Fig. 8

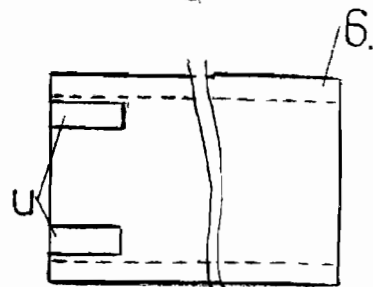


Fig. 9

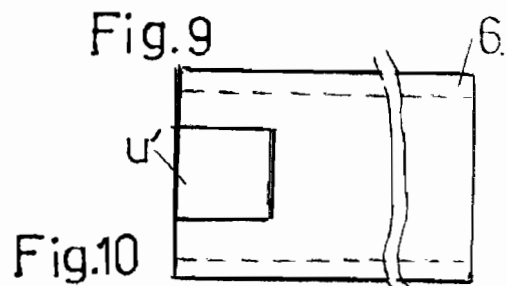


Fig. 10

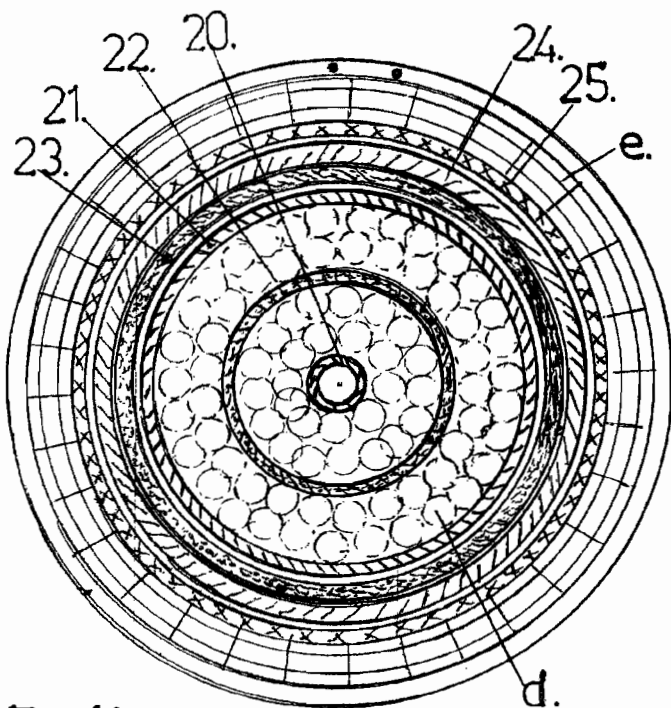


Fig. 11

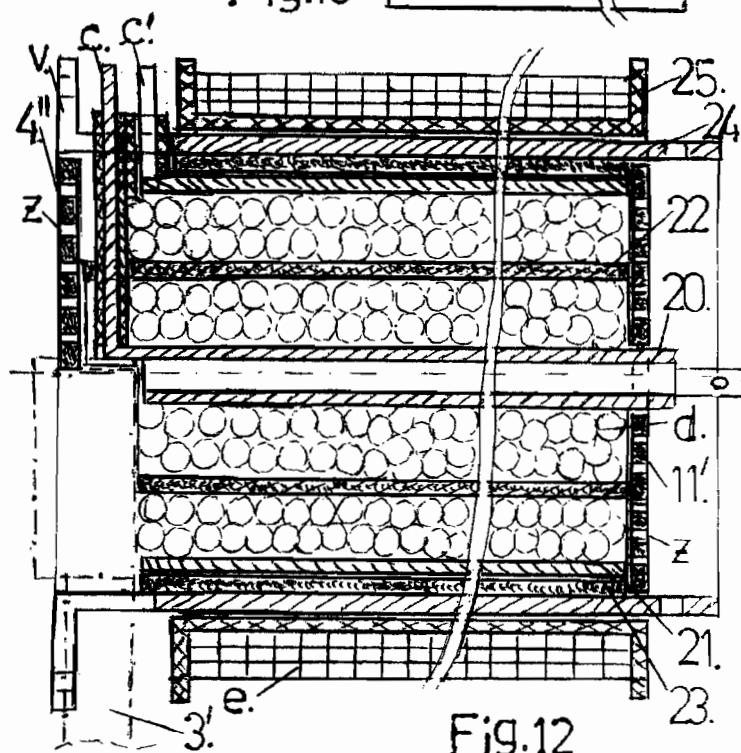


Fig. 12

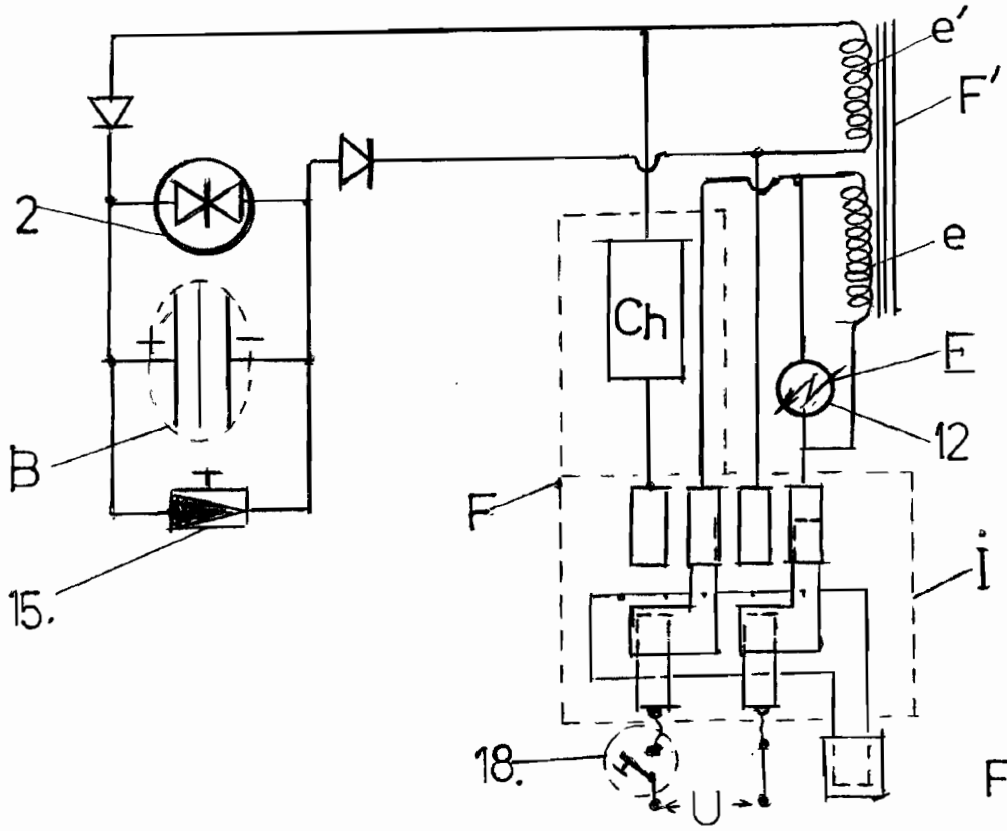


Fig.13

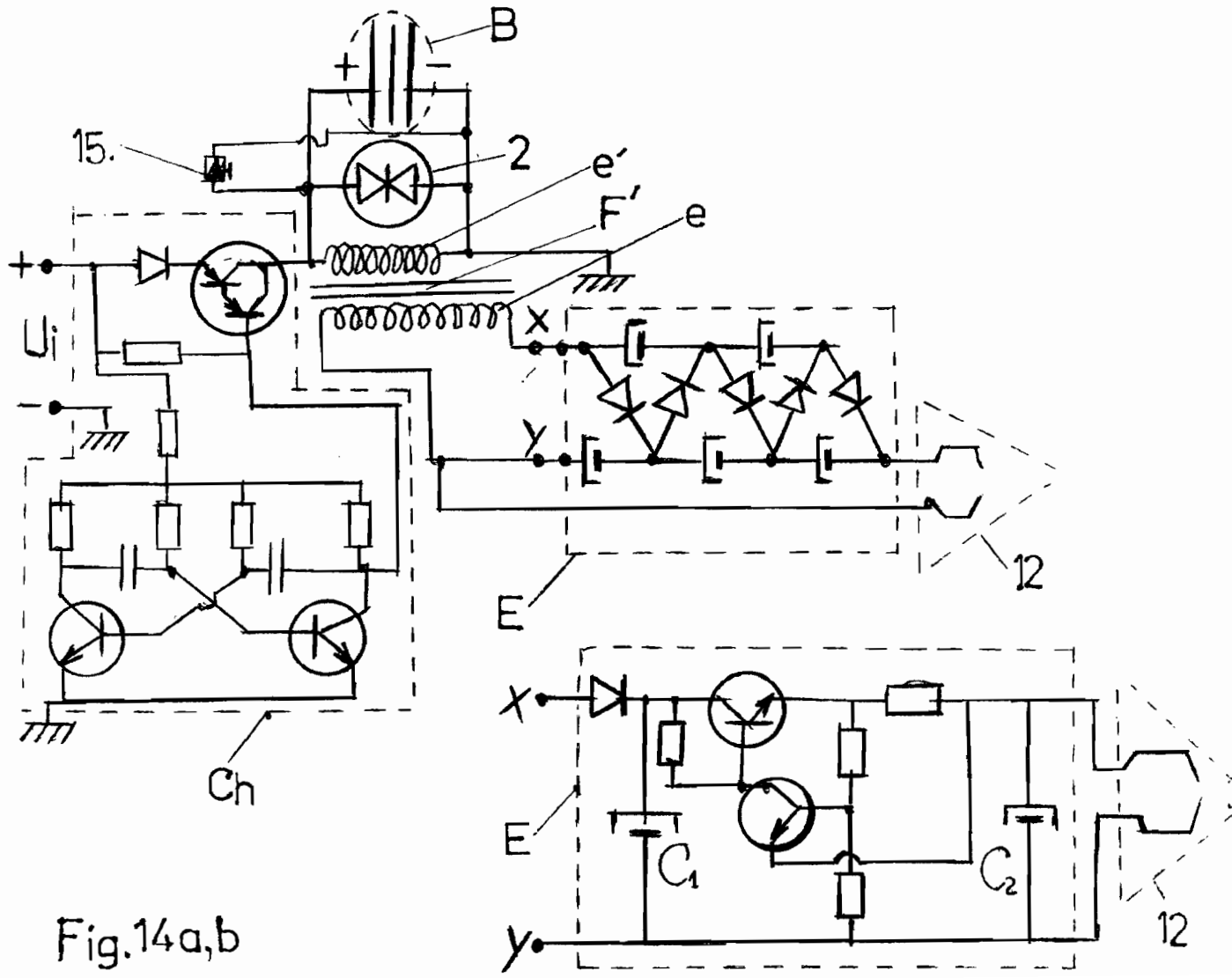


Fig.14a,b

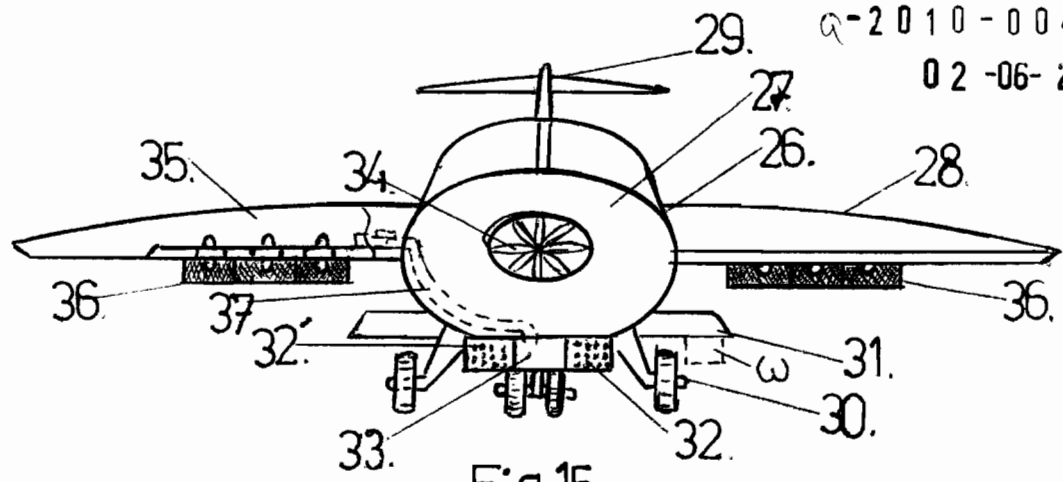


Fig.15

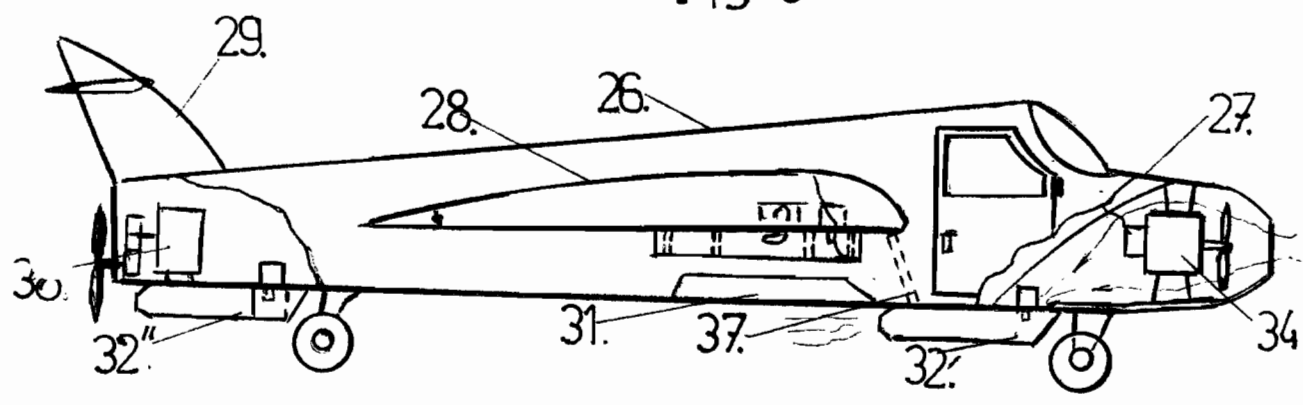


Fig.16

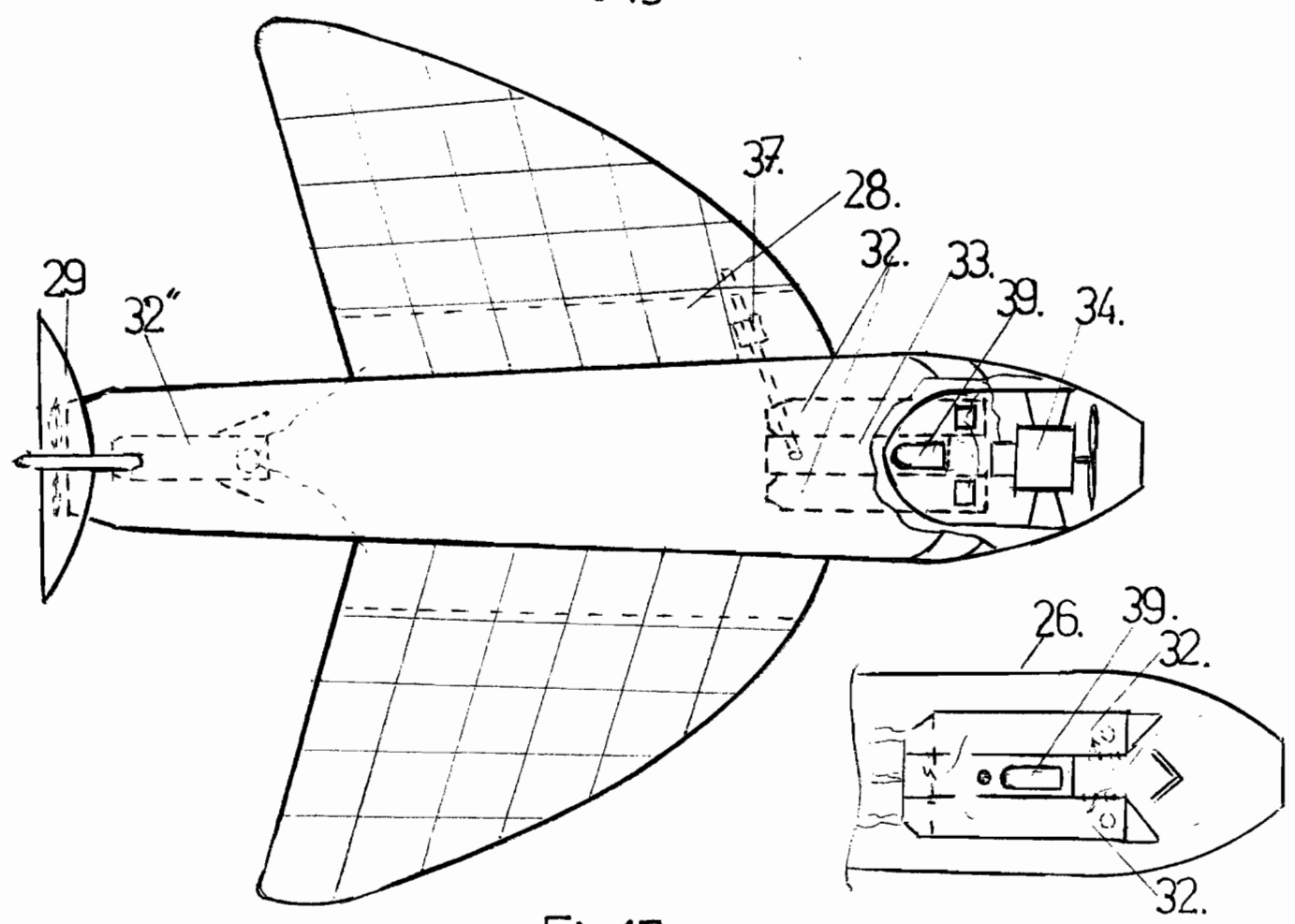


Fig.17

Fig.18