



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00372**

(22) Data de depozit: **19/05/2014**

(41) Data publicării cererii:
30/12/2015 BOPI nr. **12/2015**

(71) Solicitant:
• **DATRONIX COMPUTER S.R.L.**,
STR. DORULUI NR. 20A, CLUJ-NAPOCA,
CJ, RO

(72) Inventatori:
• **SUCIU MIREL IONUȚ**,
STR. CONSTANTIN NOICA NR. 14, AP. 3,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• **KIRALY ERNEST EMIL**,
BD. NICOLAE TITULESCU NR. 34, BL. P16,
SC. 2, AP. 83, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;

• **BĂRU PAUL EMANUEL**,
STR. VASILE PĂRVAN NR. 6,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• **PAȘCALĂU MIRCEA PASCAL**,
STR. HAȚEG, BL. LAMA G, AP. 55,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• **PETREUȘ DORIN MARIUS**,
STR. PLOIEȘTI NR. 27, AP. 5,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• **PĂTĂRĂU TOMA MIHAI**,
STR. ANDREI ȘAGUNA NR. 285,
SAT BOITA, BOITA, SB, RO;
• **ETZ RADU**,
STR. MAIOR AVRAM ZENOVIE NR. 3,
MEDIAȘ, SB, RO

(54) ELECTROSTIMULATOR CU CONTROL DIGITAL PENTRU HIDROTERAPIE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un electrostimulator cu control digital, destinat tratamentului medical prin hidroterapie. Electrostimulatorul (1) conform invenției este alcătuit dintr-un etaj cu microcontroler (2) ce are rolul de a genera semnale în format digital, în baza comenzilor primite de la o consolă (3), și a unor semnale provenite de la niște senzori (4), semnalele fiind transmise unui etaj (5) formator de undă, care face conversia digital-analogică și însumarea semnalelor rezultate în urma conversiei, rezultat fiind transmis către un etaj (6) sursă de curent comandată în tensiune, ce transformă semnalul de tensiune primit în semnal de curent terapeutic, distribuit de un etaj (7) multiplexor către niște electrozi (8).

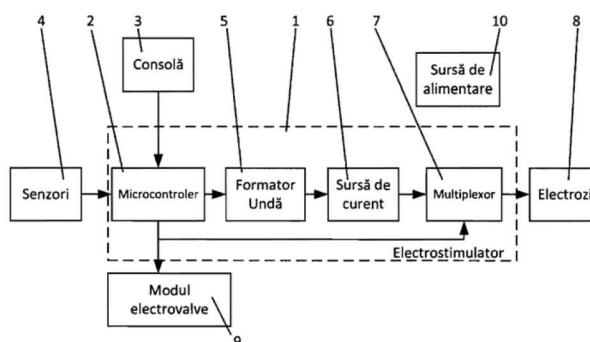
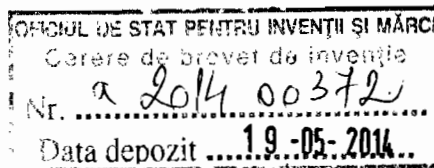


Fig. 1

Revendicări: 3
Figuri: 3

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).





24

Electrostimulator cu control digital pentru hidroterapie

Invenția se referă la un dispozitiv de electrostimulare cu control digital capabil să genereze curenți galvanici, pulsatorii și alternativi destinat utilizării în domeniul medical de hidroterapie.

În scopul tratamentului prin electroterapie sunt cunoscute soluții anterioare mai mult sau mai puțin complexe, care se bazează pe generatoare de curenți galvanici și pulsatorii obținuți cu oscilatoare și amplificatoare electronice, soluții ce permit generarea curenților terapeutici în regim singular.

Dezavantajul acestor soluții este dat de faptul că nu permit suprapunerea diferitelor forme ale curenților generați în procesul de tratament.

O altă soluție constructivă a unui electrostimulator cu curenți diadinamici, descris în brevetul cu Nr. 119406B1, utilizează un procesor, memorie și convertoare digital-analogice pentru generarea curentului și amplificator și transformator de separare galvanică pentru aplicarea curentului la pacient.

Dezavantajul acestui electrostimulator este faptul că nu generează curenți galvanici și generează tensiuni ridicate ce nu pot fi utilizate în tratament prin hidroterapie.

Electrostimulatoarele existente pe piață amintite anterior nu oferă posibilitatea de a echipa diferite tipuri de băi galvanice de la diferiți producători.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția de față este dată de realizarea unui dispozitiv de electrostimulare cu control digital având: funcții complexe programabile de generare a curenților terapeutici (galvanici, faradici, neofaradici, diadinamici și diadinamici modulați), posibilitatea de a aplica curentul prin intermediul unor combinații de 9 electrozi, control asupra temperaturii, presiunii și nivelului apei de alimentare, funcție de autotestare la fiecare pornire a tratamentului sau la cererea operatorului, comunicare RS485 cu blocul de afișare și comandă cu ecran tactil, compatibilitate cu diferite tipuri de băi galvanice.

Dispozitivul electrostimulator cu control digital, conform invenției, înlătură dezavantajele soluțiilor cunoscute prin aceea că folosește o structură compusă din 4 etaje: un etaj microcontroler, un etaj formator de undă, un etaj sursă de curent comandată în tensiune și un etaj multiplexor cu ajutorul cărora se realizează funcțiile complexe de generare de curent prin suprapunerea curentului galvanic cu curenți pulsatorii și alternativi, respectiv adaptabilitate la condițiile impuse de tratament prin hidroterapie.

Se dă, în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 1, 2 și 3 care reprezintă:

- figura 1, schema bloc a dispozitivului;
- figura 2, schema electrică a formatorului de undă;
- figura 3, schema electrică a sursei de curent.

Dispozitivul electrostimulator cu control digital (1), prezentat în figura 1, este conceput ca o structură ce are la bază un etaj microcontroler (2) cu rolul de a genera semnalele în format digital în baza comenzilor primite de la consolă (3) și a semnalelor provenite de la senzori (4), transmise etajului formator de undă (5) care face conversia

R

digital-analogică și însumarea semnalelor rezultate în urma conversiei, rezultat transmis către etajul sursă de curent (6) comandată în tensiune ce are rolul de a transforma semnalul de tensiune primit în semnal de curent terapeutic, distribuit de etajul multiplexor (7) către electrozii (8).

Noutatea constă în folosirea în etajul formator de undă (5) a 3 convertoare digital-analogice U2, U4, U13, figura 2, împreună cu amplificatoarele operaționale U5A, U5B, U6A, U6B care sunt folosite pentru utilizarea convertoarelor DAC în mod tensiune. Primele două convertoare, U2 și U4 se folosesc pentru obținerea semnalelor de tensiune alternativă (neofaradic, neofaradic modulată și diadinamici) iar cel de-al treilea, U13 pentru generarea semnalului de tensiune galvanică. Amplificatorul operațional U1B cu componentele aferente, R6, R8, R9, R16, R18, R19, R22 însumează semnalele de tensiune alternativă cu semnalul de tensiune galvanică.

Etajul sursă de curent (6) comandată în tensiune realizează conversia semnalului de tensiune de la etajul formator de undă (5) în semnal de curent cu ajutorul amplificatorului U1A și a tranzistorului Q1 în configurație de convertor de curent iar grupul de rezistențe R12, R13, R14, R15 cu releul RE2, prezentate în figura 3, selectează domeniul de curent aplicat modulului multiplexor (7), respectiv electrozilor (8).

Dispozitivul electrostimulator este prevăzut cu posibilitate de conexiune la senzori (4) de temperatură, presiune și nivel pentru obținerea informațiilor asupra procesului de hidroterapie ce poate fi controlat prin modulul de electrovalve (9) atât ca nivel de temperatură cât și nivel de apă (umplere/golire).

Protecția la supracurent și regimul de autotestare sunt realizate de etajul cu microcontroler (2) prin monitorizarea continuă a curentului generat.

Controlul digital al dispozitivului electrostimulator este asigurat de etajul cu microcontroler (2) în baza programului înscris în memoria microcontrolerului și a consolei (3) prin care utilizatorul stabilește parametrii de tratament (curenți, valori, durate și forme de undă).

Prin sursa de alimentare (10) se asigură alimentarea cu energie electrică a stimulatorului (1), consolă (3), senzori (4) și modul electrovalve (9).

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:


- generarea precisă și programabilă a unei varietăți de forme de curent, cu posibilitate de modulare de foarte joasă frecvență;
- umplerea și golirea de apă a băii galvanice în sistem automat;
- monitorizare și reglaj a temperaturii, presiunii și nivelului apei;
- gradul înalt de siguranță a pacientului prin efectuarea secvenței de AUTOTEST la punerea sub tensiune a aparatului cât și la cerere, identificând starea de defect;
- protecție la supracurent;
- simplificare constructivă.

Revendicări

1. Dispozitivul electrostimulator cu control digital (1) destinat tratamentului prin hidroterapie alcătuit dintr-un etaj microcontroler (2), etaj formator de undă (5), etaj sursă de curent (6) comandată în tensiune și etaj multiplexor **caracterizat prin aceea că** etajul microcontroler (2) generează semnale în format digital în baza informațiilor primite de la consolă (3) și a semnalelor provenite de la senzori (4), transmise către etajul formator de undă (5) care face conversia digital-analogică și însumarea semnalelor rezultate în urma conversiei, rezultat transmis către etajul sursă de curent (6) comandată în tensiune ce transformă semnalul de tensiune primit în semnal de curent terapeutic, distribuit de etajul multiplexor (7) către electrozii (8).

2. Dispozitivul electrostimulator cu control digital (1) conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** etajul formator de undă (5) se realizează din 3 convertoare digital-analogice U2, U4, U13 împreună cu amplificatoarele operaționale U5A, U5B, U6A, U6B, prin U2 și U4 se obțin semnale de tensiune alternativă (neofaradic, neofaradic modulat și diadinamici) și U13 semnal de tensiune galvanică, iar cu ajutorul amplificatorului operațional U1B și componentele aferente R6, R8, R9, R16, R18, R19, R22 se însumează semnalele de tensiune alternativă cu semnalul de tensiune galvanică.

3. Dispozitivul electrostimulator cu control digital (1) conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** semnalul de tensiune de la etajul formator de undă (5) se transformă în semnal de curent terapeutic necesar hidroterapiei folosind amplificatorului U1A, grupul de rezistențe R12, R13, R14, R15 cu releul RE2 și a tranzistorului Q1 în configurație de convertor de curent ce compun etajul sursă de curent (6) comandată în tensiune.



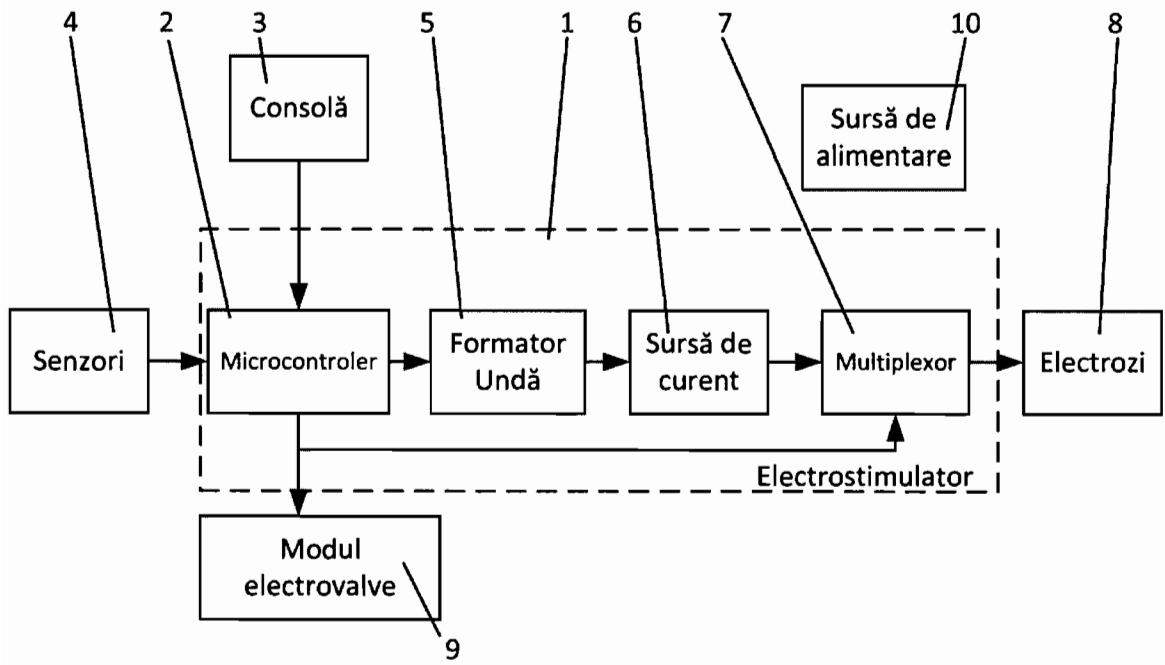


Fig. 1

MF

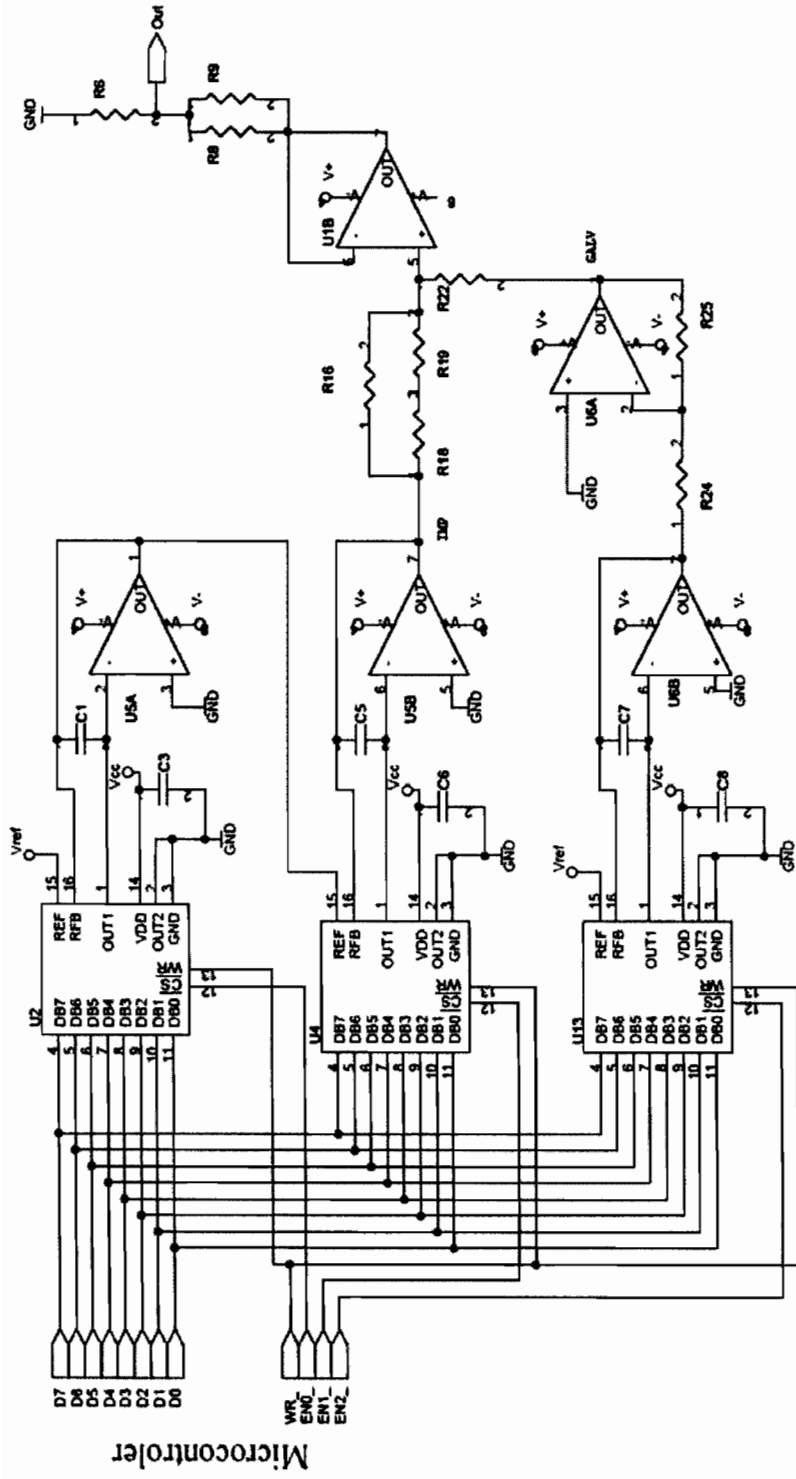


Fig. 2

MF

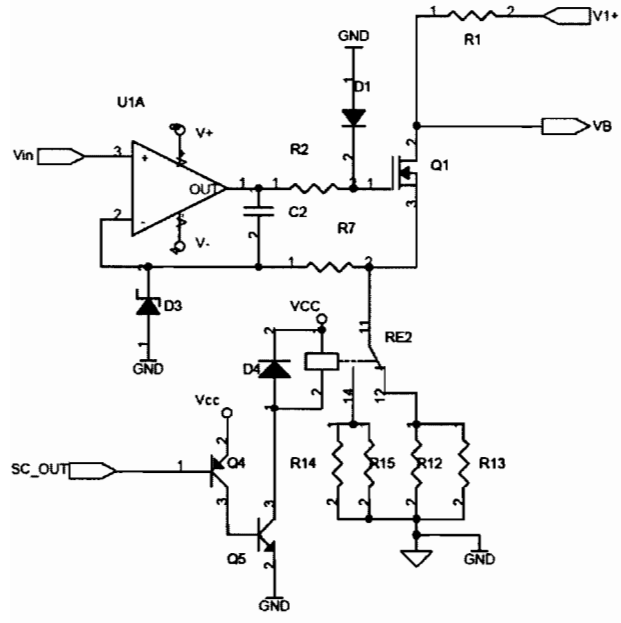


Fig. 3