



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00745

(22) Data de depozit: 19.10.2012

(41) Data publicării cererii:
30.07.2014 BOPi nr. 7/2014

(71) Solicitant:
• DATRONIX COMPUTER SRL,
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 PÂRVAN NR. 6,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;

• PETREUȘ DORIN MARIUS,
STR. PLOIEȘTI NR. 27, AP. 5,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• MOGA DANIEL, STR. GAROAFELOR
NR. 13, BL. A11, AP. 8, JIBOU, SJ, RO;
• PATARAU TOMA MIHAI,
STR. ANDREI SAGUNA NR. 285,
SAT BOIȚA, COMUNA BOIȚA, SB, RO

(74) Mandatar:
CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ CIUPAN CORNEL,
STR. MESTECENILOR NR. 6, BL. 9E, AP. 2,
CLUJ NAPOCA, JUDEȚUL CLUJ

(54) APARAT DE MAGNETOTERAPIE PRIN CÂMP PULSAT
DE JOASĂ FRECVENȚĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un aparat de magnetoterapie capabil să genereze un câmp magnetic pulsant de joasă și foarte joasă frecvență, destinat utilizării în domeniul fizioterapiei. Aparatul conform invenției este conceput ca o structură modulară, formată din două generatoare (2 și 3) identice, având rolul de a genera impulsuri de curent care alimentează niște bobine-aplicator (4 și 5), fiecare modul generator fiind comandat de un procesor propriu, între cele două module existând legături (6) pentru semnale de sincronizare și un bus (7) de comunicație serială prin care se asigură comenzi externe de la o consolă sau un calculator (8), în care, în etajul final al fiecărui generator (2, 3) de curent, este folosit câte un amplificator (U1 și U8) cu choppare de tip off-time constant, primul amplificator (U1) fiind comandat de un microcontroler (U4), iar al doilea amplificator (U8) fiind comandat de un al doilea microcontroler (U11), și în condițiile în care fiecare generator (2, 3) este prevăzut cu circuite de protecție la supracurent.

Revendicări: 6
Figuri: 3

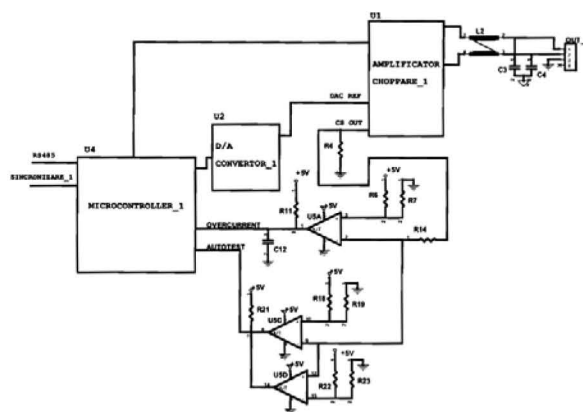


Fig. 2

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).



Aparat de magnetoterapie prin câmp pulsant de joasă frecvență

Invenția se referă la un aparat de magnetoterapie, capabil să genereze un câmp magnetic pulsant de joasă și foarte joasă frecvență destinat utilizării în domeniul medical de fizioterapie.

Unele din soluțiile anterioare utilizate pentru aceste tipuri de aparate, se bazează pe folosirea unor etaje finale cu amplificatoare liniare, soluție care permite controlul precis al curentului generat în sarcina și o variație rapidă a curentului prin bobina.

Dezavantajul acestei soluții este dat de consumul permanent ridicat de energie, deci, randament scăzut și gabarit ridicat datorat, mai ales, radiatorului necesar disipației de putere.

O altă soluție utilizează o sursă de curent în comutație de tip flyback. La această soluție dezavantajul rezidă în necesitatea folosirii unor bobine de filtrație de dimensiuni ridicate rezultând o viteză de variație a curentului relativ scăzută, de ordinul zecilor de Hertzi pe aplicatorii tipici folosiți în magnetoterapie.

Este cunoscută în literatura de specialitate și o altă soluție bazată pe implementarea unei arhitecturi de tip punte completă (full bridge). Această arhitectură oferă o eficiență energetică ridicată, eliminând o bună parte din pierderile de putere. Dezavantajul principal al acestei arhitecturi constă în faptul că această structură este destinată de cele mai multe ori unor aplicații în care impulsurile de curent sunt permanente (surse în comutație tip PWM, elemente de execuție), fără pauze de lungime variabilă între impulsuri.

Generatoarele existente pe piață cu soluțiile amintite anterior nu oferă posibilitatea sincronizării între ele, lucru necesar în cazul tratamentului întregului corp uman prin utilizarea mai multor bobine aplicator.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția de față este realizarea unui aparat de magnetoterapie prin câmp pulsant de joasă frecvență având randament ridicat, gabarit mic și putere disipată redusă și care oferă posibilitatea generării unor impulsuri cu amplitudine mare și fronturi abrupte, cu reglarea pauzei dintre impulsuri, și sincronizarea a mai multor generatoare de curent programabil, sincronizare necesară cuplării mai multor bobine aplicator pentru extinderea zonei de tratament.

Aparatul de magnetoterapie prin câmp pulsant de joasă frecvență, conform invenției, înlătură dezavantajele soluțiilor cunoscute prin aceea că folosește o structură modularizată, având unul, două sau mai multe generatoare de impulsuri pentru una sau mai multe bobine aplicator, cu posibilitatea de sincronizare și control a impulsurilor, etajul de putere fiind realizat cu amplificatoare în punte cu controlul curentului generat folosind un amplificator cu choppare cu o valoare fixă *off-time*.

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 aparatului
- figura 2, schema electrică a modului generator 1
- figura 3, schema electrică a modului generator 2.

Aparatul de magnetoterapie prin câmp pulsant de joasă frecvență 1 este conceput ca o structură modulară formată din două generatoare 2 și 3, identice, având rolul de a genera impulsurile de curent care alimentează bobinele aplicator 4 și 5. Fiecare modul generator este comandat de propriul procesor. Între cele două module există legăturile 6 pentru semnale de

sincronizare și un bus de comunicație serială 7 prin care se asigură comenzile externe prin intermediul unei console sau a unui calculator 8.

Noutatea constă în folosirea în etajul final al fiecărui generator 2 și 3, de curent programabil, a câte unui amplificator cu choppare de tip off-time constant U1, respectiv U8. Amplificatorul U1 este comandat de către un microcontroller U4, iar Amplificatorul U8 este comandat de celălalt microcontroller U11. Cele două generatoare 2 și 3 sunt identice.

Fiecare generator este prevăzut cu circuite de protecție la supracurent care poate să apară la scurtcircuitarea bobinei aplicatorului sau a cablului de legătură și cu elemente pentru verificarea bunei funcționări printr-un regim de AUTOTEST.

Protecția la supracurent se realizează prin sesizarea curentului cu ajutorul rezistentelor R4, respectiv R27 și compararea acestuia cu o valoare de prag cu ajutorul comparatoarelor U5A, respectiv U13A.

În cazul regimului de AUTOTEST se generează un curent de valoare predefinită și se compară valoarea curentului cu două praguri superior și inferior cu ajutorul comparatoarelor U5C, U5D, U13C, U13D. Valoarea curentului generat trebuie să se încadreze între cele două limite.

Având în vedere că bobina aplicator este la o distanță relativ mare, de ordinul metrilor, de generator s-au introdus elemente de filtrare pe etajul de ieșire, și anume bobinele L1, L4 și condensatoarele de filtraaj C3, C4, C20, C21.

Între cele două generatoare formele de undă se pot sincroniza prin intermediul unor legături 6, la nivelul microcontrollerelor U4, U11, prin intermediul unor impulsuri sincrone cu forma de undă a impulsului generat.

În vederea extinderii zonei de tratament, necesară în cazul tratamentului întregului corp uman sau a unei zone extinse, se pot cupla mai multe generatoare 2, 3 cu mai multe bobine aplicator 4, 5, sincronizarea impulsurilor realizându-se prin semnale de sincronizare transmise între microcontrollere prin legătura 6.

Este evident faptul că aparatul poate avea în structură unul, două, trei sau mai multe generatoare de impulsuri fiecare având rolul de a alimenta bobina aplicator aferentă acestuia.

Structura internă a fiecărui generator (2), (3) este identică, dar în cazul concepției unor aparate cu mai multe bobine, de forme și puteri diferite specifice zonei de tratament, generatoarele pot avea puteri diferite, în funcție de puterea bobinelor aplicator.

Prin aplicarea acestei invenții se obțin următoarele avantaje :

- generarea precisă și programabilă a impulsurilor de curent în sarcini inductive ;
- putere disipată redusă ;
- viteza de variație a curentului ridicată, determinată doar de constanta de timp a sarcinii inductive ;
- protecție la supracurent ;
- posibilitatea sincronizării a mai multor generatoare de curent programabil ;
- dimensiuni reduse de gabarit.

REVENDICĂRI

1. **Aparat de magnetoterapie prin câmp pulsant de joasă frecvență**, alcătuit din unul sau mai multe generatoare (2), (3), una sau mai multe bobine aplicator (4), (5), **caracterizat prin aceea că**, etajul de putere (U1), respectiv (U8) al fiecărui generator (2), respectiv (3) este de tip amplificator cu *choppare* cu valoare fixă *off-time* comandat de către un microcontroler (U4), respectiv, (U11), între generatoare existând semnale de sincronizare (6) și un bus de comunicație serială (7) prin care se asigură comenzile prin intermediul unei console sau a unui calculator (8).
2. **Aparat de magnetoterapie prin câmp pulsant de joasă frecvență**, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, protecția la supracurent a generatoarelor (2), respectiv (3) se realizează prin sesizarea curentului cu ajutorul rezistentelor (R4), respectiv (R27) și compararea acestuia cu o valoare de prag cu ajutorul componentelor (U5A), respectiv (U13A).
3. **Aparat de magnetoterapie prin câmp pulsant de joasă frecvență**, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru efectuarea regimului AUTOTEST se generează un curent de valoare predefinită și se compară valoarea curentului cu două praguri superior și inferior cu ajutorul componentelor (U5C), (U5D), (U13C), (U13D), valoarea curentului generat trebuind să se încadreze între cele două limite.
4. Aparat de magnetoterapie prin câmp pulsant de joasă frecvență, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, pentru a oferi posibilitatea de manevrare a bobinei aplicator la o distanță de ordinul metrilor față de generator s-au introdus elemente de filtrare pe etajul de ieșire constând în bobinele (L1), (L4) și condensatoarele de filtrație (C3), (C4), (C20), (C21).
5. **Aparat de magnetoterapie prin câmp pulsant de joasă frecvență**, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, în vederea extinderii zonei de tratament, se pot cupla mai multe generatoare (2), (3) cu mai multe bobine aplicator (4), (5), sincronizarea impulsurilor realizându-se prin semnale de sincronizare transmise între microcontrolerile (U4), (U11) prin legătura (6)

6. **Aparat de magnetoterapie prin câmp pulsant de joasă frecvență**, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, poate avea în structură unul, două, trei sau mai multe generatoare (2), (3) de impulsuri, fiecare generator având rolul de a alimenta bobina aplicator (4), (5) aferentă acestuia, structura internă a fiecărui generator fiind identică, dar dacă se folosesc bobine aplicator diferite ca forma și putere, pentru a răspunde diferitelor zone de tratament, generatoarele pot fi proiectate și dimensionate în funcție de puterea bobinelor.

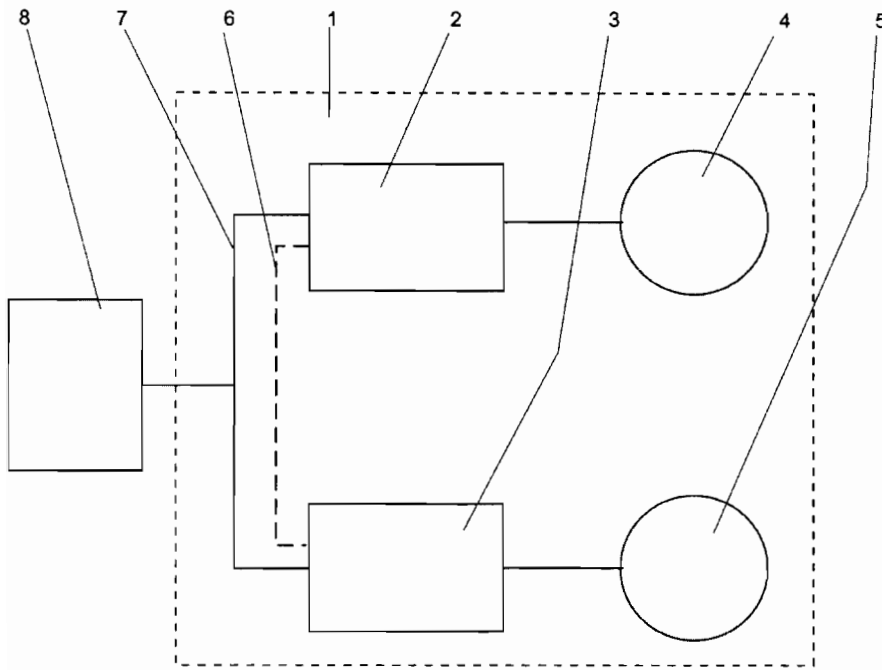


Figura 1

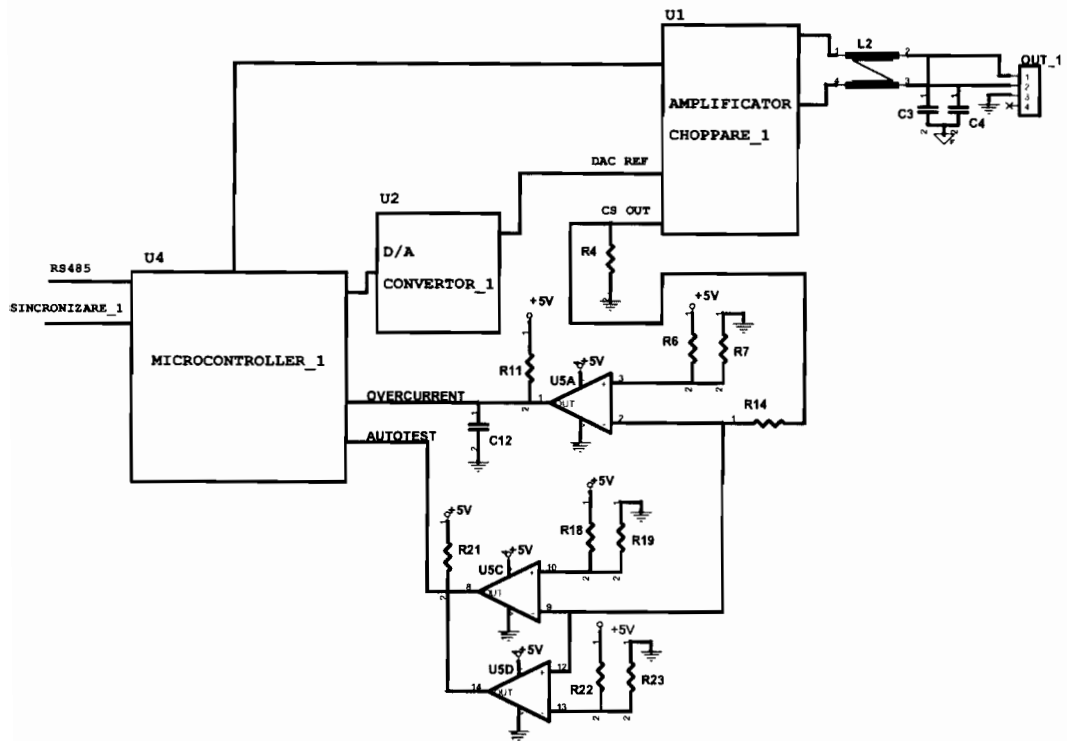


Figura 2

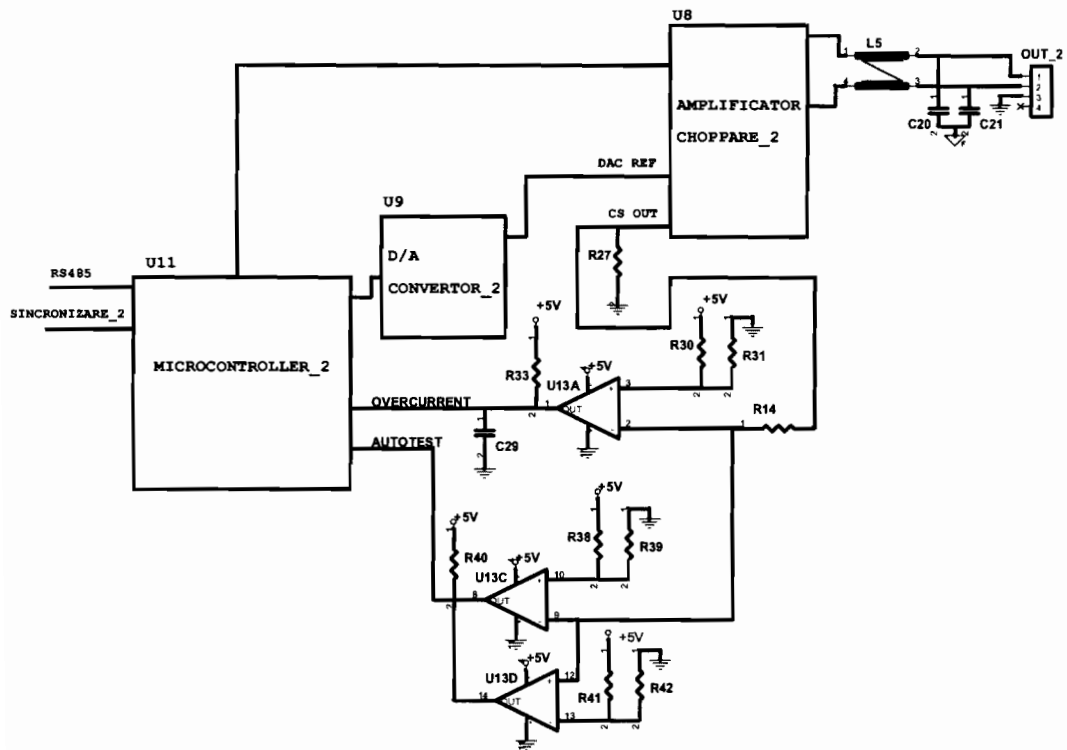


Figura 3