



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **99-01045**

(22) Data de depozit: **28.09.1999**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
30.08.2001 BOPI nr. 8/2001

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.05.2003 BOPI nr. 5/2003

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4862886

(71) Solicitant: **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU OPTOELECTRONICĂ (INOE 2000), MĂGURELE, RO**

(73) Titular: **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU OPTOELECTRONICĂ (INOE 2000), MĂGURELE, RO**

(72) Inventatori: **ERSEN SIMION, BUCUREȘTI, RO; ION MARCEL, BUCUREȘTI, RO; MOLDOVAN ADRIAN, BUCUREȘTI, RO; POPESCU NICOLETA, BUCUREȘTI, RO; RĂDVAN ROXANA, BUCUREȘTI, RO**

(74) Mandatar:

(54) **BIOSTIMULATOR LASER INTELIGENT**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un biostimulator laser, cu funcționare atât în undă continuă, cât și în impulsuri, destinat tratamentelor medicale, în următoarele domenii: aplicații terapeutice, reumatologie, chirurgie, neuropatologie, terapie fizică, terapie dentară etc. Biostimulatorul laser, conform invenției, este realizat în jurul unui microcontroler (**U5**), care-l situează în categoria aparatelor de tratament inteligente. Aparatul este compatibil ca structură cu aparatele de pe piața mondială, având o setare digitală a parametrilor de lucru, putere, frecvență, timp de tratament, setare care se face de la o tastatură tip soft - touch, afișarea acestora făcându-se pe un afișaj LCD. Aparatul propriu-zis este format dintr-o unitate logică (**1**) și o interfață intrări - ieșiri (**2**), are o structură compactă, întreg montajul electronic fiind realizat pe un singur circuit imprimat și două sonde laser (**bloc B, bloc C**), una cu funcționare în impulsuri și alta în undă continuă. Aparatul este prevăzut cu memorie nevolatilă de tip EEPROM, unde se memorează parametrii tratamentului, și cu interfața serială RS 232, astfel încât poate fi conectat cu un calculator, unde se poate realiza o bază de date cu fișele pacienților.

Revendicări: 4
Figuri: 4

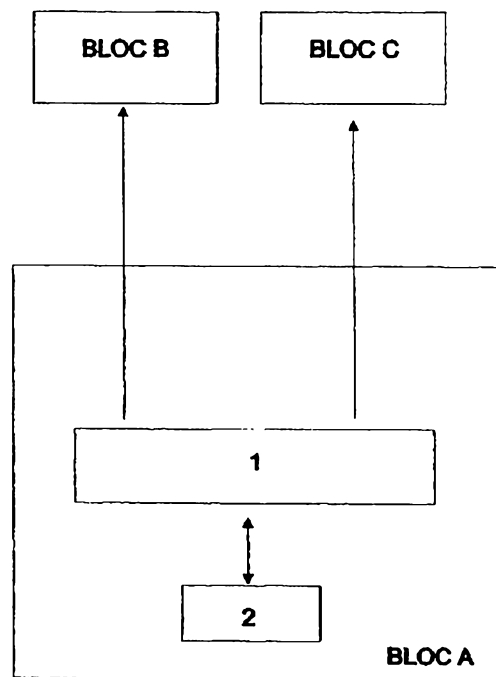


Fig. 1



Invenția se referă la un biostimulator laser, cu funcționare atât în undă continuă, cât și în impulsuri, destinat tratamentelor medicale în următoarele domenii: aplicații terapeutice, reumatologie, neuropatologie, terapie fizică, terapie dentară etc.

În scopul efectuării tratamentelor medicale de biostimulare laser, sunt cunoscute dispozitive care emit pulsuri laser de diverse puteri și la anumite frecvențe, dar performanțele acestora nu s-au ridicat la nivelul celor de pe piața internațională.

Dezavantajele dispozitivelor existente, de tratament de biostimulare laser, constau în aceea că au fost realizate cu dispozitive discrete, lucru care nu a permis miniaturizarea acestora, setarea parametrilor de lucru (energie, frecvență, timp de tratament) cu precizie și repetabilitate ridicată.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui aparat inteligent, miniaturizat, prevăzut cu două sonde de tratament și care funcționează după principiul descris în continuare. Când se dorește efectuarea tratamentului cu sonda, cu funcționare în undă continuă, se setează energia și aparatul calculează timpul de tratament, iar când se setează timpul de tratament, aparatul calculează și afișează energia laser corespunzătoare. La tratamentul efectuat cu sonda cu funcționare în impulsuri, se emit pulsuri laser de diverse energii și la diferite frecvențe, în funcție de tratamentul aplicat. Energia pulsurilor laser, frecvența acestora și timpul de tratament se controlează digital, ceea ce asigură o precizie și o repetabilitate foarte ridicată.

Biostimulatorul laser, conform invenției, înlătură dezavantajele aparatelor de această natură, cunoscute, prin aceea că este un dispozitiv inteligent, cu microcontroler, cu tastatură și afișaj cu cristale lichide, pentru setarea parametrilor de lucru specifici fiecărui tip de tratament, cu controlul digital al parametrilor de lucru. Biostimulatorul este format din aparatul propriu-zis, care are o structură compactă, întreg montajul electronic fiind realizat pe un singur circuit imprimat, și sondele laser, unde se află diodele laser și driver-urile acestora.

Driver-urile diodelor laser au fost realizate cu circuite integrate specializate, în acest mod ajungându-se la miniaturizare și la o fiabilitate ridicată.

Avantajele invenției sunt că se realizează un dispozitiv inteligent, miniaturizat, cu o precizie ridicată de setare a parametrilor de lucru, ușor de manipulat și de depanat.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig.1...4 care reprezintă:

- fig.1, schema bloc, funcțională a aparatului;
- fig.2, schema electrică, a circuitului imprimat al aparatului;
- fig.3 a, b, c, d, e, schema electrică a diodelor laser și driver-urilor cu funcționare în

undă continuă;

- fig.4, schema electrică a sondei laser cu funcționare în impulsuri.

Aparatul conform invenției este format din aparatul propriu-zis (blocul **A**) care are o structură compactă, întreg montajul electronic fiind realizat pe un singur circuit imprimat, și sondele laser: sonda cu funcționare în undă continuă (blocul **B**) și sonda cu funcționare în impulsuri (blocul **C**).

Așa cum rezultă din fig.1, aparatul propriu-zis este format din unitatea logică **1** și interfața intrări-ieșiri **2**.

Conform fig.2, unitatea logică este construită în jurul unui microcontroler **U5** și are ca dispozitive externe memoria de tip ROM **U2** o memorie de tip EEPROM **U8**, ceas de timp real **U3**, două numărătoare programabile **U10** și **U13**, cu ajutorul cărora se setează frecvența de lucru și puterea laser (pentru funcționarea în impulsuri).

Interfața de intrări-ieșiri este formată din tastatură și afișaj cu cristale lichide. Cu ajutorul acestei interfețe, se programează modul de lucru al aparatului.

Aparatul este prevăzut cu memorie nevolatilă de tip EEPROM **U8**, unde se memorează parametrii tratamentului, și cu interfața serială RS232, astfel încât poate fi conectat cu un calculator, unde se poate realiza o bază de date cu fișele pacienților. 50

Sonda laser cu funcționare în undă continuă, conform fig.3, este formată din cinci diode laser **D1-D5** și drivere-ele acestora **UA, UB, UC, UC, UD, UE**. Diodele laser emit la lungimea de undă de 670 nm.

Sonda laser cu funcționare în undă, în impulsuri, conform fig.4, este formată dintr-o diodă laser **D6** la lungimea de undă de 870nm și driver-ul acesteia **U6**. 55

Pentru funcționarea în impulsuri, aparatul permite reglarea digitală a următorilor parametri:

- frecvența de lucru în domeniul (1-7000) Hz +/- 5% cu pasul de 0.01 Hz
- puterea laser: (1-30) mW +/- 5% 60
- timpul de tratament: (1-3600) s cu pasul de 1s.

Pe panoul principal sunt situate următoarele elemente:

- afișaj LCD 2x16 caractere;
- tastatura cu 16 taste pentru setarea parametrilor de lucru;
- mufa de conectare a sondei laser;
- dispozitiv de testare a emisiei laser;
- buton pornit-oprit. 65

Pe panoul din spate, se află priza de alimentare 220V/50Hz și o siguranță.

Pe corpul sondei, se află un buton de pornit-oprit și dioda laser.

După pornire, aparatul are parametri de lucru implicați, care sunt afișați pe afișaj. 70

Pentru schimbarea unuia dintre parametri, se apasă tasta corespunzătoare mărimii respective, se tastează noua mărime, iar dacă aceasta este în domeniul de lucru al aparatului ea devine mărimea de lucru.

Pentru începerea efectivă a tratamentului, se apasă fie pe tasta START, fie pe butonul de pe sonda laser. În urma efectuării acestei operațiuni, se emit pulsuri laser de puterea și frecvența setată pe o perioadă de tratament egală cu cea setată, după care se oprește emisia laser. Acest lucru poate fi făcut și înainte de terminarea perioadei setate prin apăsarea tastei STOP. 75

În timpul tratamentului, se poate opta pentru existența unui semnal sonor de semnalizare a prezenței fasciculului laser, reprezentat prin pulsuri sonore de aceeași frecvență cu a pulsurilor laser. Pornirea sau oprirea acestui semnal se face prin apăsarea tastei inscripționată cu SOUND. 80

Pentru verificarea, bunei funcționări a sondei laser, aparatul este prevăzut cu un detector cu care se testează prezența fasciculului laser. La poziționarea capului sondei laser deasupra detectorului, se va genera un semnal sonor cu frecvența pulsurilor, egală cu cea a pulsurilor laser doar în prezența acestuia. Acest lucru este indicat să se facă înainte de începerea fiecărui tratament. 85

Revendicări

1. Biostimulator laser inteligent, **caracterizat prin aceea că** este miniaturizat realizat cu un microcontroler, permite funcționarea atât în undă continuă, cât și în impulsuri, permite setarea digitală a puterii laser, a frecvenței de lucru și a timpului de tratament și este alcătuit dintr-un bloc **(A)** care reprezintă aparatul propriu-zis, format din unitatea logică **(1)** și interfața intrări-ieșiri **(2)**, o sondă laser cu funcționare în undă continuă **(B)** și o sondă laser cu funcționare în impulsuri **(C)**. 90 95

RO 118366 B

100 2. Biostimulator conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** unitatea logică (1) este constituită în jurul unui microcontroler (U5), care are, ca dispozitive externe, o memorie ROM (U2), o memorie de tip EEPROM (U8), un ceas de timp real (U3), două numărătoare programabile (U10, U13), cu ajutorul cărora se setează frecvența de lucru și puterea laser pentru funcționarea în impulsuri și o interfață serială de tip RS232, astfel încât biostimulatorul poate fi conectat cu un calculator, pentru realizarea unei baze de date cu fișele pacienților.

105 3. Biostimulator conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** blocul (B) constituit din sonda laser cu funcționare în undă continuă este format din cinci diode laser (D1÷D5), care emit la o lungime de undă de 670nm și din driver-ele acestora (UA÷UE) realizate cu circuite integrate.

110 4. Biostimulator conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** blocul (C) constituit din sonda laser cu funcționare în impulsuri este format dintr-o diodă laser (D6), care emite cu o lungime de undă de 870 nm și driver-ul acesteia (U6), realizat cu un circuit integrat.

Președintele comisiei de examinare: **ing. Popescu Livia**

Examinator: **ing. Dumitru Daniela**

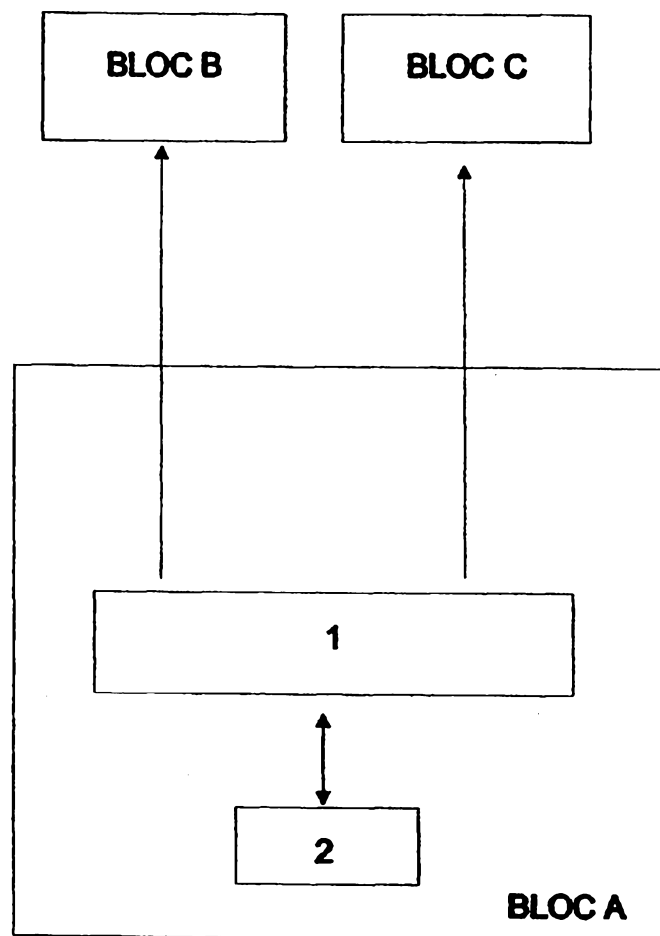


Fig. 1

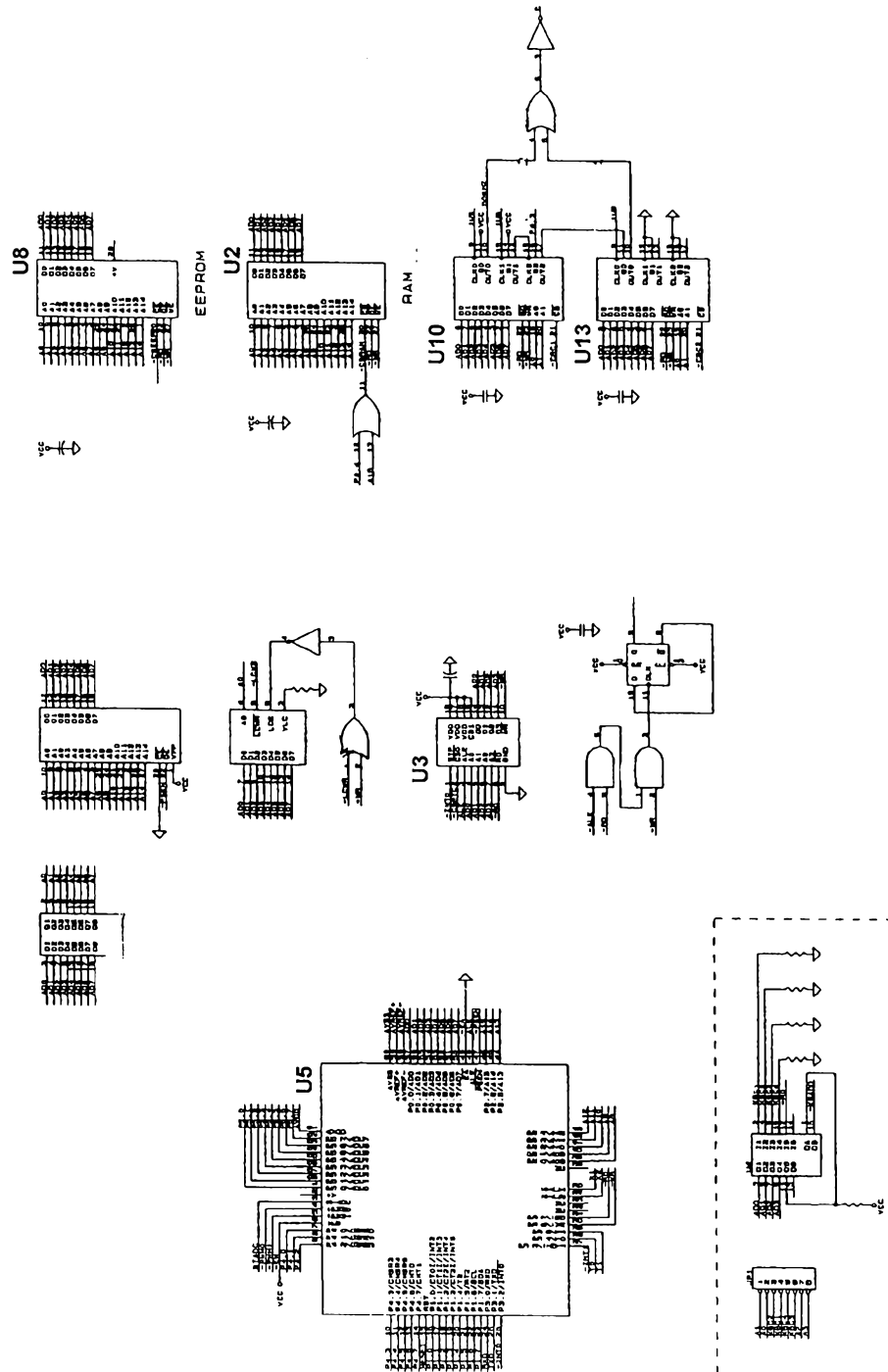


Fig. 2

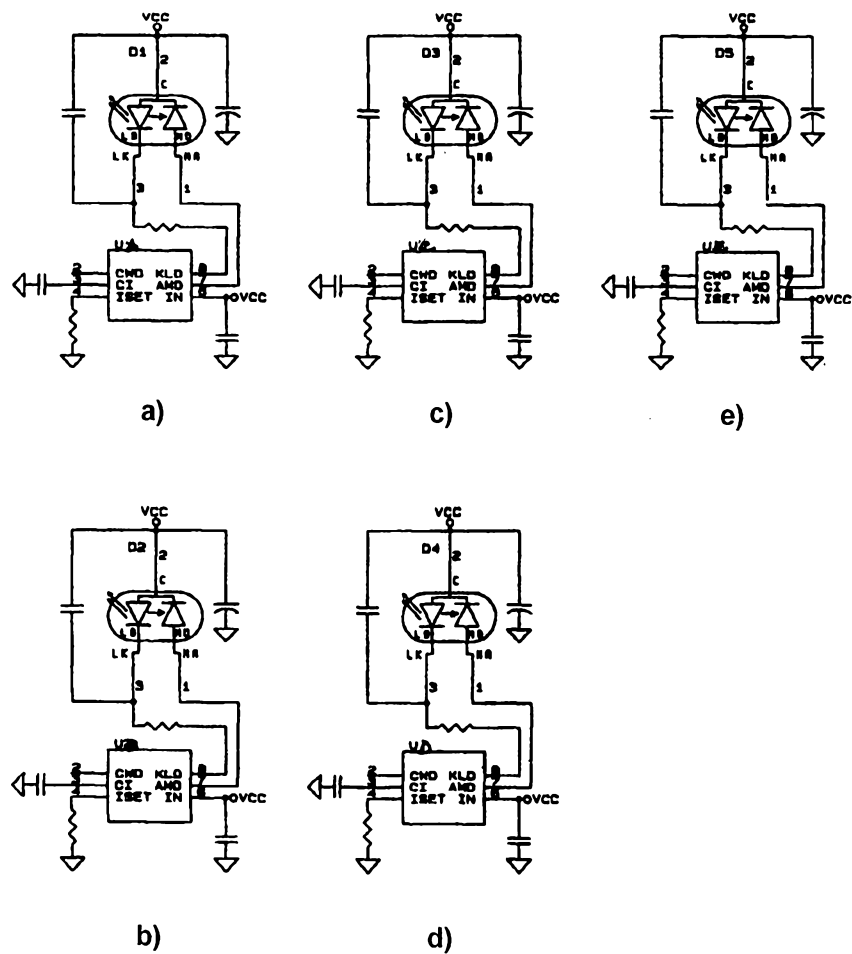


Fig. 3

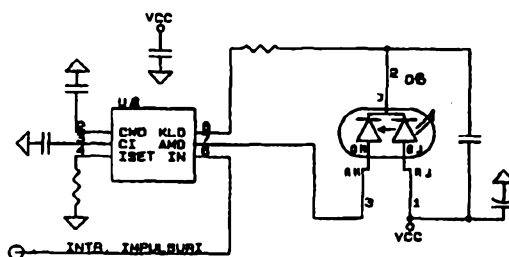


Fig. 4