



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00839**

(22) Data de depozit: **15.09.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.03.2012** BOPI nr. 3/2012

(41) Data publicării cererii:  
**30.06.2011** BOPI nr. 6/2011

(73) Titular:  
• **MAC ELECTRO INDUSTRIAL S.R.L.**,  
*STR.MAGNEZIULUI NR.23, SECTOR 2,  
BUCUREȘTI, B, RO*

(72) Inventatori:  
• **BEȘLIU ION**, *STR.ZEȚARILOR NR.36,  
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO*;  
• **COHAL GHEORGHE**,  
*STR.PANAIT ISTRATI NR.75, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO*;

• **MUȘAT ALEXANDRU**,  
*STR.FABRICA DE GHEAȚĂ NR.16-18,  
BL.95, AP.85, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,  
RO*;  
• **VASILESCU FLORIN**, *STR.LEVĂNȚICA  
NR.48, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO*

(74) Mandatar:  
**PETRU COSTINESCU-DICOSTI**,  
*STR. VIORELE NR. 30, BL. 20A, AP.23,  
SECTOR 4, BUCUREȘTI*

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 121463 B1; RO 70319; US 6162166 A;  
RO 126015 A2**

(54) **APARAT PORTABIL DE TERAPIE CU CÂMPURI  
ELECTROMAGNETICE DE EXTREM DE JOASĂ  
FRECVENȚĂ, CU REGIM AUTOMAT DE FUNCȚIONARE**



# RO 126375 B1

1           Invenția se referă la un aparat portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, în  
2 pulsuri de extrem de joasă frecvență (domeniul ELF, din engleză: Extremely Low  
3 Frequency), cu regim automat de funcționare, folosit în fizioterapie (metode de tratament  
4 medical cu ajutorul agenților fizici: aer, lumină, apă, electricitate etc.).

5           În anii 1970 erau cunoscute un procedeu și un aparat pentru tratamente medicale în  
6 câmp electromagnetic (prof. dr. docent TRAIAN DINCULESCU, VASILE ROBESCU, dr.  
7 PANTELIMON NEDELESCU, Procedeu și aparat pentru tratamente medicale în câmp  
8 electromagnetic, brevet de invenție, ROMÂNIA, **RO 70319** din 1 dec. 1972) care constau în  
9 aplicarea unei succesiuni de câmpuri electromagnetice alternative de înaltă frecvență  
10 amortizate pacientului introdus în solenoidul aparatului. Acest aparat pentru tratamente  
11 medicale utilizează o baterie de condensatoare, care se încarcă cu o tensiune continuă,  
12 rezultată din redresarea cu o diodă din secundarul unui transformator și se descarcă prin  
13 solenoid, încărcarea și descărcarea succesivă făcându-se la comanda dată de un  
14 multivibrator, prin intermediul unui releu conectat la catodul unuia dintre tuburile electronice  
15 ale multivibratorului, și ale contactelor sale, intervalele de timp de încărcare și descărcare  
16 fiind reglabile prin două potențiomere, conectate în circuitul de grilă al tuburilor electronice.

17           Este un aparat cu o electronică învechită și cu o utilizare și o întreținere greoaie.

18           În acest domeniu, al fizioterapiei, se cunosc și un procedeu și aparat (brevet de  
19 invenție, ROMÂNIA, **RO 85133** din 1 nov. 1982; VASILE ROBESCU, PANTELIMON  
20 NEDELESCU, PETRE BRATU, Procedeu și aparat pentru fizioterapie) care folosesc o  
21 succesiune de impulsuri electromagnetice de joasă frecvență amortizate sau pulsatorii,  
22 obținute prin redresarea impulsurilor amortizate, în scopul obținerii unui efect asupra  
23 întregului organism, fie la o succesiune de impulsuri electromagnetice dirijate asupra unei  
24 anumite zone bolnave a organismului, fie la o succesiune de impulsuri de joasă frecvență  
25 amortizate sau pulsatorii, durata succesiunii de impulsuri, precum și pauzele dintre ele fiind  
26 reglabile.

27           În anul 2000 a fost inventat un aparat de producere a câmpurilor magnetice  
28 alternative, în scopul inducerii de curenți într-un organism, (GERALD NEUWIRTH, Apparatus  
29 for producing alternating magnetic fields for inducing eddy currents in an organism,  
30 **US 6162166**), care cuprinde un multivibrator astabil realizat cu două porți NAND și care, așa  
31 cum arată inventatorul, include cel puțin un transistor și cel puțin o bobină cu miez magnetic  
32 pentru producerea de câmpuri magnetice alternative pulsatorii. Aceste câmpuri  
33 electromagnetice sunt reglabile și de joasă frecvență, sub 20 Hz, în particular între 3 și 15  
34 Hz. Acest aparat este alimentat de la o sursă de c.c. de 9 V; în varianta de aparat portabil  
35 este alimentat de la o baterie.

36           Aparatul are următoarele dezavantaje: nu generează, simultan, câmpuri magnetice  
37 de mai multe frecvențe, nu are un reglaj automat.

38           Este cunoscut și un aparat pentru reechilibrarea bioenergetică a corpului uman  
39 (BESLIU ION, Aparat pentru reechilibrare bioenergetică, Brevet de invenție, ROMÂNIA,  
40 **RO 121463** din 9 mai 2003), care conține un inductor care generează pulsuri electro-  
41 magnetice, aparat care mai are un oscilator care comandă în baza un tranzistor, prin care  
42 se alimentează o bobină de inducție, determinând închiderea și deschiderea acestuia,  
43 tranzistorul mai fiind comandat în bază și de un al doilea oscilator, cu frecvența reglabilă și  
44 având valoarea frecvenței superioare primului oscilator, astfel că, urmare a comenzii celor  
45 două oscilatoare, bobina generează trenuri de impulsuri, având frecvența determinată de al  
46 doilea oscilator, iar durata trenului de impulsuri determinată de primul oscilator, pulsurile  
47 negative fiind eliminate de o diodă montată în paralel pe bobina de inducție.

# RO 126375 B1

Acest aparat are următoarele dezavantaje: generează un singur domeniu de frecvență într-o ședință de terapie, are numai un canal de generare de pulsuri electromagnetice. 1  
3

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în baleierea în regim automat a patru domenii de frecvențe ELF, plaja foarte largă de frecvențe oferind organismului biologic necesarul energetic specific, ceea ce crește eficiența terapiei. 5

Aparatul portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, în pulsuri de extrem de joasă frecvență (domeniul de frecvențe ELF), cu regim automat de funcționare, înlătură dezavantajele soluțiilor tehnice cunoscute și prezentate mai sus, prin aceea că are două canale de generare de pulsuri electromagnetice, fiecare format din câte două oscilatoare cu blocare, care generează fiecare câte o frecvență din domeniul de frecvențe ELF și funcționează alternativ, astfel încât numai un oscilator din pereche funcționează la un moment dat și se schimbă periodic oscilatorul activat, câte un circuit final pentru fiecare canal și câte o bobină de inducție în care iau naștere câmpuri electromagnetice de frecvența oscilatoarelor cu blocare mixată cu frecvența unui oscilator pilot și un circuit de selecție, comandat de oscilatorul pilot, care alternează intrarea în funcțiune a oscilatoarele cu blocare prin intermediul a două semnalelor de control, realizând schimbarea automată a frecvenței selectabile emisă de fiecare canal. 7  
9  
11  
13  
15  
17

Aparatul portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, în pulsuri de joasă frecvență (domeniul ELF), cu regim automat de funcționare, conform prezentei invenții, are următoarele avantaje : 19  
21

- asigură baleierea automată a patru domenii de frecvență ELF; 23
- generează simultan două trenuri de pulsuri electromagnetice cu frecvențe diferite; 25
- crește eficiența terapiei; 27
- scade durata terapiei; 29
- nu are componente electronice care ar genera frecvențe în afara domeniului ELF vizat de terapie; 31
- este ușor de folosit, are numai buton de pornire/oprire; 33
- este portabil, cu gabarit și consum redus. 35

În continuare, este prezentat, în detaliu, un exemplu de realizare a prezentei invenții, în legătură și cu fig. 1 și 2, care reprezintă: 31

- fig. 1, schema bloc a aparatului portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, conform invenției, 33

- fig. 2, schema electronică a aparatului portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, conform invenției. 35

Noul aparat portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, în pulsuri de extrem de joasă frecvență (domeniul ELF), cu regim automat de funcționare, conform prezentei invenții, este, în principal, un generator de pulsuri electromagnetice de extrem de joasă frecvență, sub forma a două trenuri de pulsuri electromagnetice a căror frecvență se schimbă automat după un interval de timp programabil, un aparat de fizioterapie portabil și miniaturizat. 37  
39  
41

# RO 126375 B1

1 Domeniul de frecvențe ELF (în engleza: Extremely Low Frequency) se referă la unde  
electromagnetice de extrem de joasă frecvență ale căror frecvențe au valori sub 30 Hz,  
3 conform clasificării Uniunii Internaționale a Telecomunicațiilor ( ITU - International  
Telecommunications Union ):

5

	Designation	Frequency	Wavelength
7	ELF extremely low frequency	3 Hz to 30 Hz	100'000 km to 10'000 km
	SLF superlow frequency	30 Hz to 300 Hz	10'000 km to 1'000 km
9	ULF ultralow frequency	300 Hz to 3000 Hz	1'000 km to 100 km
	VLF very low frequency	3k Hz to 30 kHz	100 km to 10 km
11	LF low frequency	30 kHz to 300 kHz	10 km to 1 km
	MF medium frequency	300 kHz to 3000 kHz	1 km to 100 m
13	HF high frequency	3 MHz to 30 MHz	100 m to 10 m
	VHF very high frequency	30 MHz to 300 MHz	10 m to 1 m
15	UHF ultrahigh frequency	300 MHz to 3000 MHz	1 m to 10 cm
	SHF superhigh frequency	3 GHz to 30 GHz	10 cm to 1 cm
17	EHF extremely high frequency	30 GHz to 300 GHz	1 cm to 1 mm

19 Frecvențele de lucru ale noului aparat portabil de terapie sunt în plaja de la 1 Hz la 20 Hz.

21 Aparatul portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice de extrem de joasă  
frecvență (domeniul de frecvențe ELF), cu regim automat de funcționare, așa cum este arătat  
23 în schemele din fig. 1 și 2, are două canale de generare de pulsuri electromagnetice în  
domeniul de frecvențe ELF,  $CP_1$ , respectiv  $CP_2$ , fiecare format din câte două oscilatoare cu  
25 blocare  $O_2$  și  $O_3$ , respectiv  $O_4$  și  $O_5$ , care generează fiecare câte o frecvență din domeniul  
ELF și funcționează alternativ, astfel încât numai un oscilator din canal funcționează la un  
27 moment dat și se schimbă periodic oscilatorul activat, câte un circuit final  $CF_1$ , respectiv  $CF_2$   
și câte o bobină de inducție  $L_1$ , respectiv  $L_2$ , care generează câmpuri electromagnetice de  
29 frecvență oscilatorului activ din canal mixată cu frecvența unui oscilator pilot  $O_1$ , iar un circuit  
de selecție  $CS$  comandat de oscilatorul pilot  $O_1$  alternează oscilatoarele în funcțiune  $O_2$  și  
31  $O_4$ , respectiv  $O_3$  și  $O_5$ , realizând schimbarea automată a frecvenței emise de fiecare canal,  
prin două semnale de control  $S_1$  și  $S_2$ .

Toate oscilatoarele  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$ ,  $O_4$  și  $O_5$  sunt de tip R-C și sunt realizate cu circuite  
33 electrice simple, generează oscilații de formă dreptunghiulară, au o înaltă stabilitate la variații  
ale tensiunii de alimentare și au costuri reduse. Fiecare dintre oscilatoarele  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$ ,  $O_4$   
35 și  $O_5$  va emite o frecvență diferită din domeniul ELF,  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$ ,  $f_4$  și  $f_5$ , între 1 Hz și 20 Hz.

În fig. 1 sunt reprezentate simbolic (principal) și căile de semnal care interconectează  
37 principalele blocuri electronice ale aparatului de terapie, conform invenției. Căile de semnal  
sunt căi obișnuite, de tip traseu de circuit imprimat, de transmitere a semnalelor între  
39 circuitele electrice.

Prin căile de semnal  $F_1$ ,  $F_{1a}$ ,  $F_{1b}$ , oscilatorul pilot  $O_1$  transmite impulsuri, cu frecvența  
41 sa  $f_1$ , la circuitul de selecție  $CS$  și la circuitele finale  $CF_1$  și  $CF_2$ .

# RO 126375 B1

Prin calea de semnal $F_1$ , oscilatorul $O_1$ asigură frecvența de tact $f_1$ , circuitului de selecție <b>CS</b> , determinând astfel durata de comutare a oscilatoarelor cu blocare $O_2, O_3, O_4, O_5$ și prin căile de semnal $F_{1a}$ și $F_{1b}$ comandă circuitele finale $CF_1$ și $CF_2$ să genereze pulsuri electromagnetice în bobinele $L_1$ și $L_2$ cu frecvența $f_1$ .	1 3
Calea de semnal $F_2$ este tot o cale obișnuită de transmitere a semnalelor de la ieșirea oscilatorului cu blocare $O_2$ la intrarea primului circuit final $CF_1$ .	5
Prin această cale de semnal se transmit impulsuri cu frecvența oscilatorului $O_2$ , care determină circuitul final $CF_1$ să genereze pulsuri electromagnetice prin bobina $L_1$ cu frecvența $f_2$ .	7 9
Calea de semnal $F_3$ este realizată cu elemente obișnuite de conectare și face legătura între ieșirea oscilatorului cu blocare $O_3$ și una dintre intrările circuitului final $CF_1$ . Pe calea de semnal $F_3$ circulă semnale pulsatorii cu frecvența oscilatorului $O_3$ , care comandă circuitul final $CF_1$ să genereze pulsuri electromagnetice prin bobina $L_1$ cu frecvența $f_3$ .	11 13
Calea de semnal $F_4$ este realizată, de asemenea, cu elemente obișnuite de conectare și face legătura între ieșirea oscilatorului cu blocare $O_4$ și una dintre intrările celui de-al doilea circuit final $CF_2$ .	15
Pe calea de semnal $F_4$ sunt transmise semnale pulsatorii de frecvența oscilatorului $O_4$ , care comandă circuitul final $CF_2$ ca prin bobina $L_2$ să fie emise pulsuri electromagnetice cu frecvența $f_4$ .	17 19
Și calea de semnal $F_5$ este realizată tot cu elemente obișnuite de conectare și face legătura între ieșirea oscilatorului cu blocare $O_5$ și una dintre intrările circuitului final $CF_2$ .	21
Prin această cale de semnal, oscilatorul $O_5$ transmite impulsuri care comandă circuitul final $CF_2$ să genereze pulsuri electromagnetice prin bobina $L_2$ cu frecvența $f_5$ .	23
Calea de semnal $S_1$ leagă circuitul de selecție <b>CS</b> cu oscilatorul cu blocare $O_2$ din primul canal $CP_1$ de generare a pulsurilor electromagnetice prin bobina de inducție $L_1$ și cu oscilatorul cu blocare $O_4$ din al doilea canal $CP_2$ de generare a pulsurilor electromagnetice prin bobina de inducție $L_2$ , astfel încât oscilatoarele $O_2$ și $O_4$ vor funcționa simultan, fiecare pe un canal, când semnalul $S_1$ le activează (are nivelul 1 logic).	25 27
O altă cale de semnal $S_2$ conectează circuitul de selecție <b>CS</b> cu oscilatorul cu blocare $O_3$ din canalul $CP_1$ de generare a pulsurilor electromagnetice prin bobina de inducție $L_1$ și cu oscilatorul cu blocare $O_5$ din canalul $CP_2$ de generare a pulsurilor electromagnetice prin bobina de inducție $L_2$ , ceea ce determină ca $O_3$ și $O_5$ să funcționeze simultan, fiecare pe un canal, când semnalul $S_2$ le activează (are nivelul 1 logic).	29 31 33
Deoarece circuitul de selecție <b>CS</b> emite semnalele $S_1$ și $S_2$ în contratimp, când unul este în starea 1 logic, celălalt este în starea 0 logic, această interconectare determină ca numai o pereche de oscilatoare cu blocare să funcționeze la un moment dat, $O_2$ și $O_4$ , respectiv $O_3$ și $O_5$ , câte un oscilator din fiecare canal $CP_1$ sau $CP_2$ , perechi care alternează în funcționare când circuitul de selecție <b>CS</b> inversează polaritatea semnalelor $S_1$ și $S_2$ , după un interval de timp prestabilit.	35 37 39
Așa cum se vede din fig. 2, oscilatorul pilot $O_1$ are o schemă simplă de tipul R-C și este realizat cu două porți NAND, două rezistoare $R_1, R_2$ și un condensator $C_1$ . Oscilatorul pilot $O_1$ este destinat să asigure frecvența de tact pentru divizorul de frecvență <b>DF</b> al circuitului de selecție <b>CS</b> , determinând astfel durata de comutare a oscilatoarelor cu blocare $O_2, O_3, O_4, O_5$ și prin circuitele finale $CF_1$ și $CF_2$ generează pulsuri electromagnetice în bobinele $L_1$ și $L_2$ cu frecvența $f_1$ .	41 43 45

# RO 126375 B1

1 Oscilatorul pilot  $O_1$  comandă divizorul de frecvență  $DF$  al circuitului de selecție  $CS$ ,  
tranzistorul  $T_1$  al circuitului final  $CF_1$  prin rezistorul  $R_{12}$  și condensatorul  $C_7$  și tranzistorul  $T_2$   
3 al circuitului final  $CF_2$  prin rezistorul  $R_{14}$  și condensatorul  $C_9$ .

5 Tot în fig. 2 sunt reprezentate și circuitele electronice ale oscilatoarelor cu blocare  $O_2$ ,  
 $O_3$ ,  $O_4$  și  $O_5$ .

7 Aceste oscilatoare sunt realizate cu aceeași schemă simplă de tipul R-C cu două  
porți NAND, două rezistoare și un condensator.

9 Se numesc oscilatoare cu blocare, deoarece pe o intrare de control (a doua intrare  
a porților NAND) pot fi inhibate sau activate de circuitul de selecție  $CS$  cu ajutorul semnalelor  
de control  $S_1$  și  $S_2$ .

11 Oscilatoarele cu blocare  $O_2$  și  $O_3$  fac parte din primul canal  $CP_1$  de generare pulsuri  
electromagnetice de frecvențe ELF ale noului aparat portabil de terapie.

13 Oscilatorul cu blocare  $O_2$ , realizat cu două porți NAND, rezistoarele  $R_3$ ,  $R_4$  și  
condensatorul  $C_2$ , este destinat ca prin circuitul final  $CF_1$  bobina  $L_1$  să genereze pulsuri  
15 electromagnetice cu frecvența  $f_2$ .

17 Cel de-al doilea oscilator al canalului  $CP_1$ , oscilatorul cu blocare  $O_3$ , realizat cu două  
porți NAND, rezistoarele  $R_5$ ,  $R_6$  și condensatorul  $C_3$ , este destinat să comande circuitul final  
 $CF_1$  să genereze pulsuri electromagnetice prin bobina  $L_1$  cu frecvența  $f_3$ .

19 Oscilatoarele cu blocare  $O_2$  și  $O_3$ , sunt controlate de circuitul de selecție  $CS$  prin  
semnalele complementare  $S_1$  și  $S_2$  pe una din intrările porților NAND, astfel încât numai un  
21 oscilator este activ la un moment dat și comandă poarta NAND a circuitului final  $CF_1$ .

23 Oscilatoarele cu blocare  $O_4$  și  $O_5$  fac parte din cel de-al doilea canal  $CP_2$  de generare  
de pulsuri electromagnetice de frecvențe ELF ale noului aparat.

25 Oscilatorul cu blocare  $O_4$ , realizat tot cu două porți NAND, rezistoarele  $R_7$ ,  $R_8$  și  
condensatorul  $C_4$ , comandă circuitul final  $CF_2$  să genereze pulsuri electromagnetice prin  
bobina  $L_2$  cu frecvența  $f_4$ .

27 Cel de-al doilea oscilator al canalului  $CP_2$ , oscilatorul cu blocare  $O_5$ , de asemenea  
este realizat cu două porți NAND, rezistoarele  $R_9$ ,  $R_{10}$  și condensatorul  $C_5$  este destinat să  
29 comande circuitul final  $CF_2$  să genereze pulsuri electromagnetice prin bobina  $L_2$  cu frecvența  
 $f_5$ .

31 Oscilatoarele cu blocare  $O_4$  și  $O_5$ , sunt controlate de circuitul de selecție  $CS$  prin  
semnalele complementare  $S_1$  și  $S_2$  pe una din intrările porților NAND, astfel încât numai un  
33 oscilator este activ la un moment dat și comandă poarta NAND a circuitului final  $CF_2$ .

În schema electrică din fig. 2 sunt prezentate și circuitele electrice finale  $CF_1$  și  $CF_2$ .

35 Circuitul final  $CF_1$  al canalului  $CP_1$  de generare pulsuri electromagnetice de frecvențe  
ELF este format dintr-o poartă NAND, un tranzistor  $T_1$ , două circuite de diferențiere a  
37 fronturilor de tip R-C pentru obținerea unor impulsuri de durată redusă  $R_{11}$ ,  $C_6$  și  $R_{12}$ ,  $C_7$  și  
diodele  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  pentru protecția tranzistorul  $T_1$  la impulsuri negative.

39 Acest circuit final  $CF_1$  are rolul să comande bobina de inducție  $L_1$  care generează  
câmpuri electromagnetice, astfel: tranzistorul  $T_1$  comandat de oscilatorul  $O_2$  sau  $O_3$  prin  
41 poarta NAND și circuitul de diferențiere  $R_{11}$ ,  $C_6$  și de oscilatorul  $O_1$  prin circuitul de  
diferențiere  $R_{12}$ ,  $C_7$ , alimentează pentru durate scurte bobina de inducție  $L_1$  care generează  
43 trenuri de pulsuri electromagnetice cu frecvența oscilatorului  $O_2$  sau  $O_3$  mixată cu frecvența  
oscilatorului  $O_1$ .

# RO 126375 B1

Circuitul final  $CF_2$  al celui al doilea canal  $CP_2$  de generare de pulsuri electromagnetice de frecvențe ELF este format, similar circuitului  $CF_1$ , dintr-o poartă NAND, un tranzistor  $T_2$ , două circuite de diferențiere a fronturilor de tip R-C, ( $R_{13}$ ,  $C_8$  și  $R_{14}$ ,  $C_9$ ) și trei diode  $D_4$ ,  $D_5$ ,  $D_6$  pentru protecția tranzistorul  $T_2$  la impulsuri negative. 1  
3

Circuitul final  $CF_2$  are rolul să comande bobina de inducție  $L_2$ , care generează câmpuri electromagnetice, astfel: tranzistorul  $T_2$  comandat de oscilatorul  $O_4$  sau  $O_5$  prin poarta NAND și circuitul de diferențiere  $R_{13}$ ,  $C_8$  și de oscilatorul  $O_1$  prin circuitul de diferențiere  $R_{14}$ ,  $C_9$ , alimentează pentru durate scurte bobina de inducție  $L_2$  care generează trenuri de pulsuri electromagnetice cu frecvența oscilatorului  $O_4$  sau  $O_5$  mixată cu frecvența oscilatorului  $O_1$ . 5  
7  
9

După cum se vede din fig. 2 circuitul de selecție CS a oscilatoarelor cu blocare controlează oscilatoarele din ambele canale de generare de pulsuri electromagnetice  $CP_1$  și  $CP_2$  prin semnalele  $S_1$  și  $S_2$ . 11  
13

Circuitul de selecție CS este compus dintr-un divizor de frecvență DF de tipul numărător cu mai multe etaje și un inversor format din tranzistorul  $T_3$  și rezistorul  $R_{15}$ . 15

Acest circuit CS are rolul să controleze atât oscilatoarele cu blocare  $O_2$  și  $O_3$  ale primului canal  $CP_1$ , cât și oscilatoarele cu blocare  $O_4$  și  $O_5$  ale celui de-al doilea canal  $CP_2$ , astfel încât numai un oscilator din fiecare canal să funcționeze la un moment dat și să alterneze periodic activarea oscilatoarelor fiecărui canal. 17  
19

În scopul alternării după un interval de timp programabil a două domenii de frecvență distincte pe fiecare canal de generare de pulsuri electromagnetice, circuitul de selecție CS este conectat la oscilatorul  $O_1$ , care îi asigură frecvența de tact, iar prin ieșirile complementare  $S_1$  și  $S_2$  (semnalul  $S_2$  fiind semnalul  $S_1$  inversat), controlează oscilatoarele cu blocare  $O_2$  și  $O_4$ , respectiv  $O_3$  și  $O_5$ , astfel încât numai două oscilatoare funcționează la un moment dat, câte unul pentru fiecare canal de generare de pulsuri electromagnetice, și anume oscilatoarele comandate de semnalul  $S_1$  sau  $S_2$  care are nivelul logic 1 și schimbă periodic oscilatoarele activate prin inversarea polarității semnalelor  $S_1$  și  $S_2$  după un interval de timp. 21  
23  
25  
27

În continuare, este prezentat modul de funcționare al aparatului descris în prezenta invenție. 29

Așa cum s-a arătat, noul aparat portabil de terapie este un generator de pulsuri electromagnetice de extrem de joasă frecvență, cu două canale identice de generare de pulsuri electromagnetice din gama de frecvențe ELF, între 1 Hz și 20 Hz, fiecare canal emițând un tren de pulsuri electromagnetice în două domenii de frecvență distincte, ce se comută după un interval de timp programabil, realizându-se astfel baleierea în regim automat a patru domenii de frecvență ELF. 31  
33  
35

Aparatul are două canale de generare pulsuri,  $CP_1$ , respectiv  $CP_2$ , fiecare cu bobina sa,  $L_1$  respectiv  $L_2$ , care funcționează simultan: bobina  $L_1$  emite pulsuri cu frecvența  $f_2$  sau  $f_3$  (a oscilatorului  $O_2$  sau  $O_3$ , cel care este selectat de CS), iar  $L_2$  emite pulsuri cu frecvența  $f_4$  sau  $f_5$  (a oscilatorului selectat  $O_4$  sau  $O_5$ ). 37  
39

În plus, fiecare bobină va emite permanent și pulsuri cu frecvența oscilatorului  $O_1$ , în felul acesta fiecare canal va genera un amestec de pulsuri cu frecvența oscilatorului propriu selectat de CS și frecvența  $f_1$  a oscilatorului  $O_1$ , mixaj care se realizează în circuitele finale,  $CF_1$  respectiv  $CF_2$ , prin circuitele de diferențiere. 41  
43

# RO 126375 B1

1 Primul canal de generare de pulsuri electromagnetice emite pulsuri prin bobina  $L_1$ ,  
controlate de oscilatorul  $O_2$  sau  $O_3$  (cel care este selectat de circuitul  $CS$ ) și oscilatorul  $O_1$ ,  
3 astfel: la fiecare front descrescător (tranziția de la 1 la 0) al semnalului de la oricare din  
oscilatoare, prin circuitele de diferențiere de tip R-C ( $R_{11}$  și  $C_6$ , respectiv  $R_{12}$  și  $C_7$ ),  
5 tranzistorul  $T_1$  este deschis pentru o durată scurtă de timp și alimentează bobina  $L_1$  care va  
genera un mixaj de pulsuri electromagnetice cu frecvența  $f_2$  sau  $f_3$  (generate de oscilatorul  
7  $O_2$  sau  $O_3$ ) și frecvența  $f_1$  (a oscilatorului  $O_1$ ).

Al doilea canal de generare de pulsuri electromagnetice emite pulsuri prin bobina  $L_2$ ,  
9 controlate de oscilatorul  $O_4$  sau  $O_5$  (cel care este selectat de circuitul  $CS$ ) și oscilatorul  $O_1$ ,  
astfel: la fiecare front descrescător (tranziția de la 1 la 0) al semnalului de la oricare din  
11 oscilatoare, prin circuitele de diferențiere de tip R-C ( $R_{13}$  și  $C_8$ , respectiv  $R_{14}$  și  $C_9$ ),  
tranzistorul  $T_2$  este deschis pentru o durată scurtă de timp și alimentează bobina  $L_2$  care va  
13 genera trenuri de pulsuri electromagnetice cu frecvența  $f_4$  sau  $f_5$  (generate de oscilatorul  $O_4$   
sau  $O_5$ ) și frecvența  $f_1$  (a oscilatorului  $O_1$ ).

15 Schimbarea celor două domenii de frecvență,  $f_2$  sau  $f_3$ , în bobina  $L_1$ , respectiv  $f_4$  sau  
 $f_5$ , în bobina  $L_2$ , emise de fiecare canal,  $CP_1$ , respectiv  $CP_2$ , de generare de pulsuri  
17 electromagnetice de frecvențe ELF, este realizată automat de circuitul de selecție al  
oscilatoarelor  $CS$ , astfel: prin semnalele complementare  $S_1$  și  $S_2$  ce se inversează periodic  
19 după un interval de timp stabilit de frecvența oscilatorului  $O_1$  și de divizorul de frecvență  $DF$ ,  
 $CS$  controlează oscilatoarele cu blocare  $O_2$ ,  $O_3$ ,  $O_4$  și  $O_5$ , astfel încât numai două oscilatoare  
21 funcționează la un moment dat ( $O_2$ ,  $O_4$  sau  $O_3$ ,  $O_5$ ), câte unul pentru fiecare canal, care  
alternează la inversarea polarității semnalelor de control  $S_1$  și  $S_2$ .

23 Acest aparat portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, în pulsuri de extrem  
de joasă frecvență (domeniul de frecvențe ELF), cu regim automat de funcționare, simplifică  
25 utilizarea lui prin faptul că este asigurată schimbarea automată (fără intervenția utilizatorului)  
a frecvențelor de terapie după un interval de timp programat, iar prin cele două canale de  
27 generare de pulsuri care au funcționare simultană crește eficiența terapiei.



# RO 126375 B1

## Revendicări

1. Aparat portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, în pulsuri de extrem de joasă frecvență (domeniul de frecvențe ELF), cu regim automat de funcționare, **caracterizat prin aceea că** are două canale ( $CP_1$ , respectiv  $CP_2$ ) de generare de pulsuri electromagnetice cu funcționare simultană, fiecare fiind format din două oscilatoare cu blocare ( $O_2$  și  $O_3$ , respectiv  $O_4$  și  $O_5$ ) care generează fiecare o frecvență ( $f_2$ ,  $f_3$ ,  $f_4$  și  $f_5$ ) din domeniul ELF și funcționează alternativ, astfel încât numai un oscilator din canal funcționează la un moment dat, câte un circuit final ( $CF_1$ , respectiv  $CF_2$ ) și câte o bobină de inducție ( $L_1$ , respectiv  $L_2$ ) care generează câmpuri electromagnetice de frecvența oscilatorului activ din canal mixată cu frecvența unui oscilator pilot ( $O_1$ ), iar un circuit de selecție ( $CS$ ) comandat de oscilatorul pilot ( $O_1$ ) alternează intrarea în funcțiune a oscilatoarelor cu blocare ( $O_2$  și  $O_4$ , respectiv  $O_3$  și  $O_5$ ), realizând schimbarea automată a frecvenței selectabile emisă de fiecare canal, prin intermediul a două semnale de control ( $S_1$  și  $S_2$ ). 3  
5  
7  
9  
11  
13
2. Aparat portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, cu regim automat de funcționare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** oscilatorul pilot ( $O_1$ ) este conectat printr-o primă cale de semnale ( $F_1$ ) la circuitul de selecție ( $CS$ ), printr-o altă cale de semnale ( $F_{1a}$ ) la circuitul final ( $CF_1$ ) al primului canal de generare de pulsuri electromagnetice ( $CP_1$ ) și printr-o a treia cale de semnale ( $F_{1b}$ ) la circuitul final ( $CF_2$ ) al celui de-al doilea canal de generare de pulsuri electromagnetice ( $CP_2$ ). 15  
17  
19
3. Aparat portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, cu regim automat de funcționare, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** oscilatorul pilot ( $O_1$ ) comandă divizorul de frecvență ( $DF$ ) al circuitului de selecție ( $CS$ ), tranzistorul ( $T_1$ ) al circuitului final ( $CF_1$ ) prin rezistorul ( $R_{12}$ ) și condensatorul ( $C_7$ ) și tranzistorul ( $T_2$ ) al circuitului final ( $CF_2$ ) prin rezistorul ( $R_{14}$ ) și condensatorul ( $C_9$ ). 21  
23  
25
4. Aparat portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, cu regim automat de funcționare, conform revendicărilor 1, 2 și 3, **caracterizat prin aceea că** cele două perechi de oscilatoare cu blocare ( $O_2$  și  $O_4$ , respectiv  $O_3$  și  $O_5$ ) funcționează în contratimp. 27
5. Aparat portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, cu regim automat de funcționare, conform revendicărilor 1 ... 4, **caracterizat prin aceea că** circuitul de selecție ( $CS$ ) este compus dintr-un divizor de frecvență ( $DF$ ) de tipul numărător cu mai multe etaje și un tranzistor ( $T_3$ ) ca inversor. 29  
31
6. Aparat portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, cu regim automat de funcționare, conform revendicărilor 1 ... 5, **caracterizat prin aceea că** circuitul de selecție ( $CS$ ) realizează baleierea automată a patru frecvențe ( $f_2$ ,  $f_3$ ,  $f_4$  și  $f_5$ ) din domeniul ELF, prin activarea și inhibarea succesivă a oscilatoarelor cu blocare ( $O_2$  și  $O_4$ , respectiv  $O_3$  și  $O_5$ ). 33  
35
7. Aparat portabil de terapie cu câmpuri electromagnetice, cu regim automat de funcționare, conform revendicărilor 1 ... 6, **caracterizat prin aceea că** cele două canale ( $CP_1$ , respectiv  $CP_2$ ) de generare de pulsuri electromagnetice din domeniul ELF asigură ca fiecare bobină de inducție ( $L_1$ , respectiv  $L_2$ ) să producă câmpuri electromagnetice de câte două frecvențe mixate ( $f_1 + f_2$  sau  $f_1 + f_3$  în  $L_1$ , respectiv  $f_1 + f_4$  sau  $f_1 + f_5$  în  $L_2$ ). 37  
39  
41

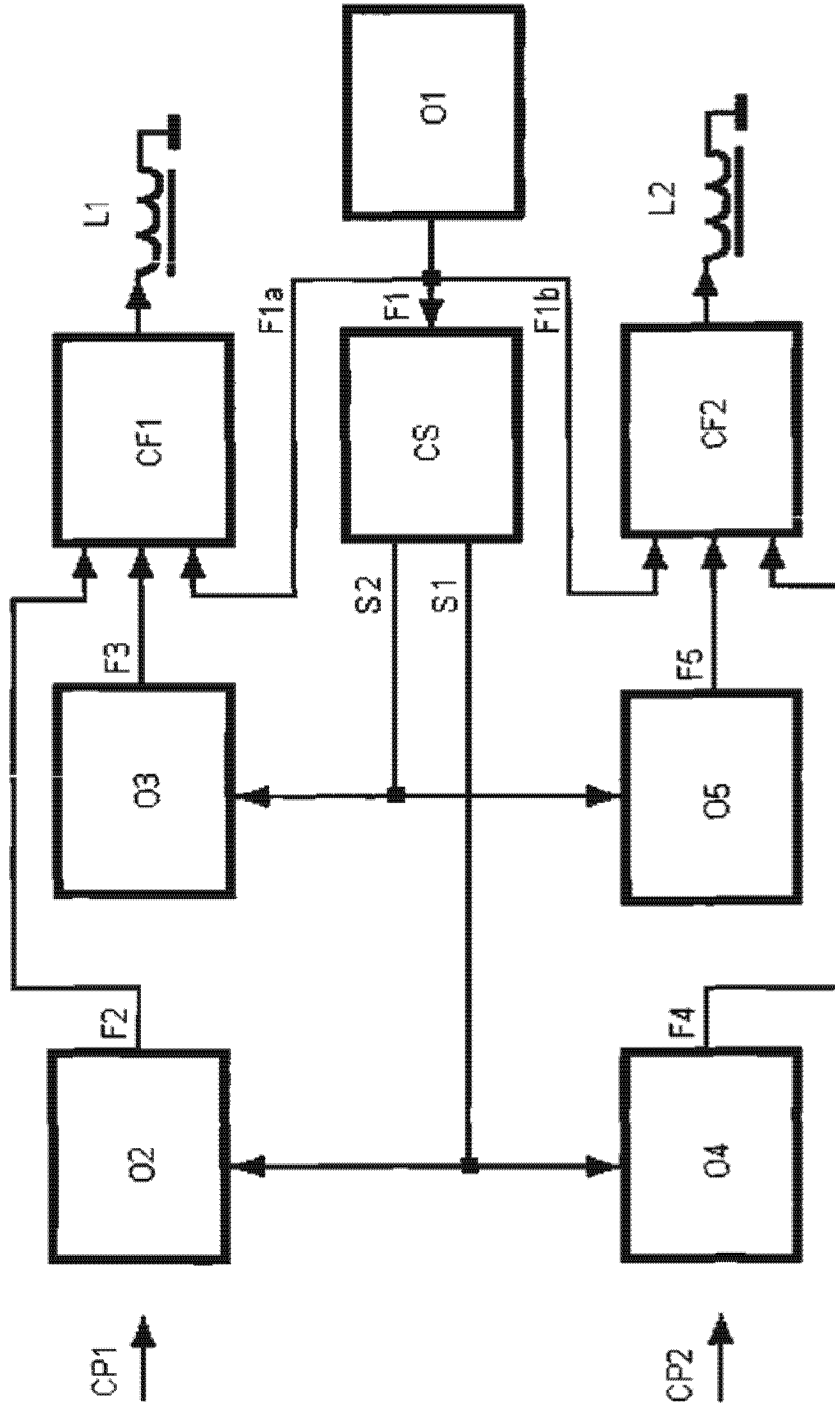


Fig. 1

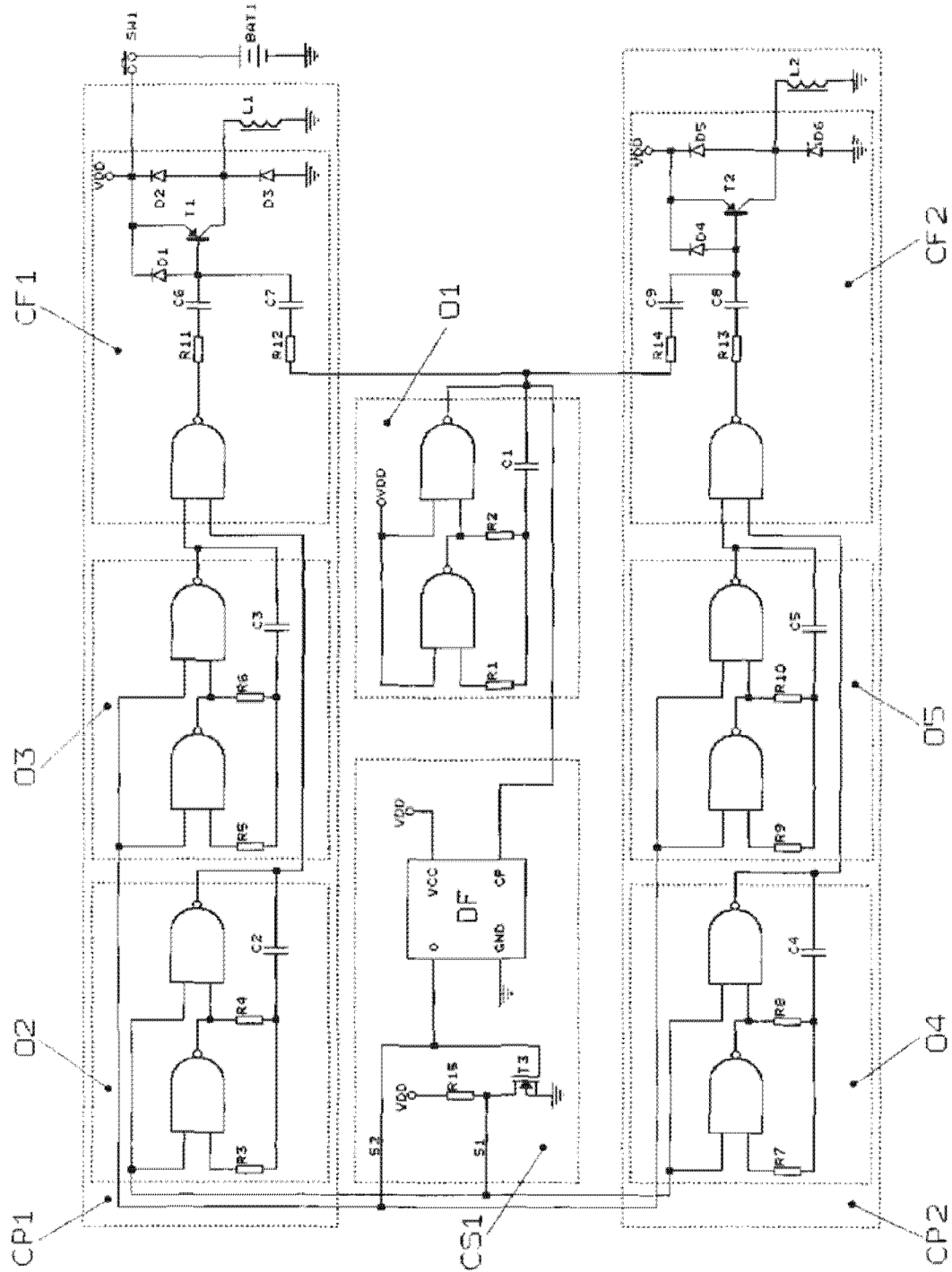


Fig. 2



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
 sub comanda nr. 161/2012