



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00201**

(22) Data de depozit: **21.03.2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.03.2014** BOPI nr. 3/2014

(41) Data publicării cererii:  
**30.09.2013** BOPI nr. 9/2013

(73) Titular:  
• **VLĂDILĂ BOGDAN -CONSTANTIN,**  
*STR.ANASTASIE PANU NR.10, BL.B 7,*  
*SC.2, AP.55, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,*  
*RO*

(72) Inventatori:  
• **VLĂDILĂ BOGDAN-CONSTANTIN,**  
*STR.ANASTASIE PANU NR.10, BL.B 7,*  
*SC.2, AP.55, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,*  
*RO*

(74) Mandatar:  
**CABINET INDIVIDUAL**  
**PAUL ANDRONACHE,**  
*ALEEA COMPOZITORILOR NR.1, BL.E21,*  
*ET.6, AP.35, SECTOR 6, BUCUREȘTI*

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**WO 2006/001644 A1**

(54) **ECHIPAMENT PENTRU APLICAREA LOCALĂ A UNUI CÂMP  
ELECTROMAGNETIC DE EXTREM DE JOASĂ FRECVENȚĂ,  
ÎN CAVITATEA BUCALĂ**



# RO 128805 B1

1           Invenția se referă la un echipament pentru aplicarea locală unui câmp electromagnetic  
de extrem de joasă frecvență, (ELF - extremely low frequency), în cavitatea bucală, folosit la  
3           tratamente stomatologice, în special pentru proliferarea celulelor gingivale în vederea  
recăpătării și menținerii sănătății țesuturilor peridentare și perimplantare.

5           Deoarece utilizarea echipamentului a fost prefațată de numeroase testări pe culturi de  
celule gingivale - sau, altfel spus, pe culturi de celule în a căror componență intră cheratina -  
7           se apreciază că acest echipament poate fi utilizat și pentru tratamente la unele țesuturi în a  
căror componență intră cheratina, deoarece această substanță proteică intră în componența  
9           mai multor tipuri de celule. Mai exact, se apreciază că pot apare efecte benefice în acele afecți-  
uni datorate unui deficit de celule ca, de exemplu, căderea părului și/sau apariția ridurilor.

11          De-a lungul timpului, s-au observat efecte benefice ale aplicării unui câmp electromag-  
netic de extrem de joasă frecvență în următoarele cazuri: reumatism cronic și acut, migrene,  
13          dureri articulare, artrită, osteoporoză, circulație sanguină deficitară, disfuncții sexuale, insomnie,  
nevroză, incapacitate de concentrare, disconfort meteo, probleme respiratorii, tulburări de meta-  
15          bolism etc. Rezumând, se poate spune că aplicarea unui câmp electromagnetic cu frecvențe  
ELF asupra unui țesut produce următoarele efecte principale:

- 17           - efect antiinflamator;
- efect neoangiogenic - prin mărirea proliferării celulelor endotheliale și tuhulizarea lor
- 19          și producția crescută de fibroblaste;
- efect reepitelizant prin stimularea formării colagenului.

21          Studii efectuate în cadrul unor prestigioase universități cum este MIT (Institutul de  
Tehnologie din Massachussetts ) sau Colegiul de Medicină Albert Einstein, au arătat că terapia  
23          folosind câmpuri electromagnetice în pulsuri de foarte joasă frecvență, asemănătoare undelor  
cerebrale, duce la creșterea benefică a potențialului electric la nivelul membranei celulare.  
25          Microbii și virușii pătrund mai greu în interiorul celulei și dezvoltarea lor în organism este mult  
diminuată. De asemenea circulația sanguină are parametri superiori, proces ce duce la o mai  
27          bună oxigenare a celulelor din organism. Un alt efect observat a fost îmbunătățirea schimbului  
de ioni de calciu, Ca, proveniți la nivel celular dintr-un influx extracelular și la creșterea rezisten-  
29          ței organismului în fața factorilor apoptotici.

31          Un summum al mai multor lucrări în acest domeniu este realizat de Richard A. Luben  
și colectivul în articolul "Effects of electromagnetic stimuli on bone and bone cells in vitro:  
33          Inhibition of responses to parathyroid hormone by low-energy low-frequency fields", public st  
în "Proc. NatLAcad. Sci. USA, Vol. 79, pp. 4180-4184, July 1982; Medical Sciences". Se eviden-  
35          țiază creșterea semnificativă a vindecării fracturilor deschise, nesudate, prin supunerea lor la  
un câmp pulsator ELF cu o frecvență cuprinsă între 10 la 90 Hz.

37          Toate aparatele cunoscute în domeniu generează pulsuri electromagnetice de foarte  
joasă frecvență, cu intensități și amplitudini comparabile cu cele emise de creier, mult mai mici  
decât magnetismul terestru, fiind astfel total lipsite de nocivitate și nepoluante.

39          Utilizarea joasei frecvențe în domeniul stomatologic, pentru creșterea circulației sanguine  
în interiorul gingiilor se cunoaște, de exemplu, din cererea internațională **WO 2006001644 A1**.  
41          Dispozitivul conform cererii menționate este alcătuit dintr-un generator de joasă frecvență care  
printr-un cablu de conexiune este conectat la suportul unui electrod din silicon care este aplicat  
43          pe gingie, în zona necesară, sporind circulația sanguină și ajutând la eliminarea anumitor dureri.

45          Dezavantajul principal al acestei soluții este acela că, deoarece joasa frecvență nu poate  
fi aplicată mai mult timp, nu rezolvă problema aplicării unui curent constant, fără variații, astfel  
încât câmpul magnetic aplicat să fie neperturbat.

# RO 128805 B1

Tot în vederea îmbunătățirii tratamentelor stomatologice, prin aplicarea unui câmp magnetic sau electromagnetic din domeniul ELF mai este cunoscută o soluție din cererea de brevet de invenție **CA 1202804 A1**, care folosește extrem de joasa frecvență în tratamentul de corecție a unor anomalii de poziție a dinților. Soluția din **CA 1202804 A1** are ca efect repararea țesuturilor moi ale maxilarului inferior și superior prin aplicarea unor magneți permanenți, electromagneți sau bobine electromagnetice de inducție supuse unui câmp de foarte joasă frecvență. Domeniul de frecvență extrem de scăzută este produs de mișcarea mandibulei, în interacțiune cu niște electroliți adiacenți, obținându-se astfel un curent de regenerare.

Dzavantajul acestei soluții se referă la curentul de extrem de joasă frecvență obținut, a cărui valoare nu poate fi constantă și nici reglată funcție de necesități, fiind dependentă de acțiunea momentană a factorului uman.

Pentru stimularea funcțiilor limfatice ale gingiilor și pentru prevenirea și tratarea bolilor parodontale este cunoscută cererea de brevet de invenție din Japonia, **JP 2001026529 A**, care pentru curățarea tartrului sau a gingiei, folosește un aparat cu magneți alimentat, succesiv, atât de la un generator de joasă frecvență, cât și de la un generator de înaltă frecvență.

Dezavantajul principal al acestei soluții este acela că, datorită faptului că atât joasa cât și înalta frecvență nu pot fi aplicate mai mult timp, dispozitivul conform cererii japoneze doar curată dinții neputând fi folosit în terapia gingiilor.

Se cunoaște de asemenea cererea de brevet de invenție a **2010 00839 A** (30.06.2011), din România, cerere ce se referă la un aparat de terapie, portabil, în domeniul de extrem de joasă frecvență și cu regim automat de funcționare.

Aparatul are două canale de generare de impulsuri electromagnetice, fiecare constând din două oscilatoare cu blocare, fiecare generând o frecvență ELF și care funcționează alternativ, astfel încât numai un oscilator dintr-un canal funcționează la un moment dat, și se schimbă periodic oscilatorul activat, un circuit final și o bobină de inducție, care generează câmpuri electromagnetice de frecvența oscilatorului selectat din canal, mixată cu frecvența unui oscilator pilot și un circuit de selecție controlat de oscilatorul pilot, care alternează intrarea în funcțiune a oscilatoarelor de blocare, realizând schimbarea automată a frecvenței selectabile emise de către fiecare canal prin intermediul a doua semnale de control. Soluția de mai sus asigură baleierea simultană a mai multor frecvențe ELF, dar prezintă ca dezavantaj faptul că în cadrul aceleiași frecvențe aplicate, curentul nu este monitorizat pentru a rămâne constant, fără variații, astfel încât câmpul magnetic aplicat să fie neperturbat.

Problema tehnică constă în generarea unui câmp electromagnetic constant ca valoare și nedeformat, de extrem de joasă frecvență în cavitatea bucală.

Echipamentul pentru aplicarea locală a unui câmp electromagnetic de extrem de joasă frecvență (ELF) în cavitatea bucală, conform invenției, este alcătuit dintr-un circuit de producere a câmpului electromagnetic de extrem de joasă frecvență și un dispozitiv de aplicare locală unui câmp electromagnetic de extrem de joasă frecvență în cavitatea bucală; pentru a obține un curent electric sinusoidal constant de extrem de joasă frecvență, circuitul conține, un oscilator cu cuarț care generează un semnal dreptunghiular de o frecvență inițială de mare precizie, care este divizată succesiv printr-un circuit integrat, la ieșirea căruia se obține frecvența dorită, între 3 și 30 Hz, un circuit integrat de tip filtru Butterworth de ordinul 8, cu care semnalul dreptunghiular, format dintr-o serie infinită de semnale dreptunghiulare, este convertit în semnal sinusoidal, dintr-un atenuator de semnal în opt trepte, pentru a furniza un curent în domeniul 0,25...2 mT, fiecare treapă a acestui atenuator ducând la o creștere cu 0,25 mT a inducției câmpului magnetic obținut între niște piese polare ale dispozitivului, și dintr-o sursă de curent constant, pentru a menține curentul constant și în care dispozitivul de aplicare locală unui câmp

# RO 128805 B1

1 electromagnetice de extrem de joasă frecvență în cavitatea bucală are, aproximativ, forma unui  
2 clește sau pensete, cu deschidere reglabilă, la capătul căruia se găsesc niște piese polare care  
3 se aplică pe zona de interes. În partea centrală a acestei pensete, este plasată o bobină care  
4 generează câmpul magnetic de forma și magnitudinea impuse de circuitul electronic.

5 Avantajele invenției sunt:

6 - permite obținerea unui câmp magnetic constant ca valoare, dar reglabil între anumite  
7 limite și nedeformat, aplicabil într-o cavitate bucală sau, de la caz la caz, pe o altă zonă a corpului,  
8 prin intermediul unui dispozitiv de aplicare.

9 - este simplă constructiv, are un gabarit mic și este ușor de folosit;

10 - asigură un tratament neinvaziv a problemelor care apar în cavitatea bucală, cum ar fi  
11 paradontoza sau grăbind vindecarea după intervenții chirurgicale;

12 - îmbunătățește circulația sanguină;

13 - prin menținerea câmpului magnetic constant, crește numărul de celule regenerative  
14 care vor contracara distrucția produsă de factorii apoptotici.

15 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...8, care  
16 reprezintă:

17 - fig. 1, schema bloc a echipamentului pentru aplicarea locală unui câmp electromagnetic  
18 de extrem de joasă frecvență (ELF) în cavitatea bucală, conform invenției;

19 - fig. 2, schema circuitului de producere a unei frecvențe (ELF) pentru producerea: câmpului  
20 electromagnetic, conform invenției;

21 - fig. 3, vedere generală a dispozitivului de aplicare locală, în cavitatea bucală, a unui  
22 câmp electromagnetic de extrem de joasă frecvență (ELF).

23 - fig. 4, vedere parțială a dispozitivului din fig. 3, prevăzut cu un mâner de prindere;

24 - fig. 5, variantă de realizare a capetelor b ale dispozitivului de la fig. 3;

25 - fig. 6, 7, 8, variantă de realizare a dispozitivului din fig. 3, 4 și 5.

26 Conform fig. 1, echipamentul pentru aplicarea locală unui câmp electromagnetic de  
27 extrem de joasă frecvență (ELF) în cavitatea bucală, conform invenției, este alcătuit din două  
28 părți principale: circuitul de producere a extrem de joasă frecvență (ELF) pentru producerea:  
29 câmpului electromagnetic **A** prezentat în fig. 2 și dispozitivul de aplicare locală unui câmp  
30 electromagnetic de extrem de joasă frecvență (ELF) în cavitatea bucală **B**, prezentat în fig. 3.

31 Se obține cu circuitul **A** un curent electric sinusoidal, constant, de extrem de joasă  
32 frecvență, care se aplică unei bobine **4** a dispozitivului **B**, pentru a obține un câmp electromag-  
33 netic care se aplică în zona de interes în cavitatea bucală.

34 Circuitul de producere a extrem de joasei frecvențe (ELF) pentru producerea: câmpului  
35 electromagnetic **A**, conform fig. 2, are la bază un oscilator cu cuarț **X1**, care generează un sem-  
36 nal dreptunghiular de o frecvență inițială de mare precizie. Se cunoaște că frecvența cuarțului  
37 este de 3,6864 MHz.

38 Această frecvență este aplicată, pentru a fi divizată succesiv, la intrarea unui numărător  
39 asincron **IC1**, unde frecvența va fi divizată cu 24, apoi la intrarea unui numărător sincron **IC2**,  
40 unde frecvența va fi divizată cu  $N=1...255$ , în funcție de valoarea rezistențelor R3-R10 care sunt  
41 introduse în circuit prin intermediul comutatoarelor electronice C1-C10. Apoi semnalul va fi  
42 aplicat la intrarea unui alt numărător asincron **IC3**, unde frecvența va fi divizată cu 28. La finalul  
43 etajului de divizare, format din cele două numărătoare asincrone **IC1** și **IC3** și numărătorul sin-  
44 cron **IC2**, se obține frecvența dorită cuprinsă între 3 și 30 Hz.

45 Numărătorul asincron **IC1**, numărătorul sincron **IC2**, numărătorul asincron **IC3**, rezisten-  
46 tele **R3-R10** și comutatoarelor electronice **C1-C10** alcătuiesc circuitul integrat de divizare **SW1**.

# RO 128805 B1

Cu ajutorul unui circuit integrat de tip filtru Butterworth de ordinul 8 (IC4), semnalul dreptunghiular, format dintr-o serie infinită de semnale dreptunghiulare, este convertit în semnal sinusoidal. Practic, se alege o sinusoidă de o anumită frecvență.	1 3
Semnalul sinusoidal se aplică apoi la intrarea unui atenuator de semnal în opt trepte <b>SW2</b> , pentru a furniza un curent în domeniul 0,25...2 mT. Fiecare treaptă a acestui atenuator <b>SW2</b> duce la o creștere cu 0,25 mT a inducției câmpului magnetic obținut între piesele polare ale dispozitivului de aplicare locală a unui câmp electromagnetic de extrem de joasă frecvență (ELF) în cavitatea bucală <b>B</b> .	5 7
Funcționarea atenuatorului de semnal <b>SW2</b> este următoarea:	9
- dacă se închide contactul <b>C8</b> , semnalul de la ieșirea integratului <b>IC5</b> se aplică direct la intrarea circuitului integrat <b>IC6</b> , valoarea maximă a tensiunii și curentului corespunzând valorii de 2 mT a inducției electromagnetice;	11
- dacă se se închide contactul <b>C1</b> , semnalul de la ieșirea circuitului integrat <b>IC5</b> se aplică prin intermediul rezistențelor <b>R19+R20+...+R26</b> la intrarea circuitului integrat <b>IC6</b> , rezultând valoarea minimă a tensiunii și curentului care corespund unei valori minime a inducției electromagnetice de 0,25 mT.	13 15
Pentru a menține curentul constant în circuitul electric alcătuit practic din circuitul electronic <b>A</b> , bobina <b>4</b> a dispozitivului <b>B</b> și piesele polare <b>5</b> ale dispozitivului <b>B</b> , se utilizează o sursă de curent constant, care are rolul de a varia corespunzător tensiunea la borne, astfel încât curentul prin circuitul de sarcină să rămână constant.	17 19
Sursa de curent constant <b>SW3</b> pune la dispoziție niveluri de tensiune necesare funcționării circuitelor integrate <b>IC5</b> , <b>IC6</b> , tranzistorilor bipolari <b>T1</b> , <b>T2</b> . Oferind semnale de tensiune corespunzătoare, sursa de curent constant stabilizează curentul prin sarcină, evitând astfel variația curentului în bobina <b>4</b> și implicit, păstrează constant câmpul magnetic din interiorul pieselor polare <b>5</b> ale dispozitivului <b>B</b> , plasat în cavitatea bucală.	21 23 25
Astfel că tensiunea aplicată bobinei <b>4</b> , aflată în zona de mijloc a pensetei dispozitivului <b>B</b> , duce la apariția unui curent constant ce parcurge spirele bobinei, curent ce va da naștere la un câmp magnetic a cărui formă și amplitudine sunt impuse de circuitul electronic <b>A</b> .	27
Dispozitivul pentru aplicarea locală, în cavitatea bucală, a câmpului electromagnetic <b>B</b> generat de circuitul <b>A</b> , prezentat în fig. 3...5, are forma unui clește sau pensetă cu deschidere reglabilă între capetele sale. El se compune din două brațe metalice, <b>1</b> și <b>2</b> , realizate din bară de permalloy, un aliaj nichel-fier cu o permeabilitate magnetică foarte ridicată la valori mari ale inducției și, în consecință, un histerezis foarte redus, astfel încât pericolul de saturare al materialului să fie cât mai scăzut. Unul dintre cele două brațe, în cazul de față <b>1</b> , are un capăt <b>a</b> , îndoit, relativ scurt, la circa 90°. De el, într-un punct <b>l</b> , se articulează celălalt braț, <b>2</b> , strângerea lor putându-se realiza în mai multe feluri, de exemplu, printr-un șurub cu piuliță <b>3</b> . Tot pe acest braț scurt <b>a</b> , se fixează și o bobina <b>4</b> , alimentată cu curent electric sinusoidal de foarte joasă frecvență, <b>3</b> , la 30 Hz, și intensitate constantă. Capetele opuse <b>b</b> , ale celor două bare, sunt teșite parțial pe fețele lor alăturate și aici se fixează, de exemplu, prin înșurubare, două șuruburi cu cap cilindric <b>5</b> , cu rol de piese polare, pentru aplicarea câmpului magnetic pe porțiunea de maxilar dorită, gingie sau dinte. Porțiunile <b>b</b> se pot însă realiza și sub o formă mai adecvată, și anume, profilate ca piese polare <b>b'</b> , așa cum se vede pe fig. 5' și 5". Dacă se dorește, porțiunea de cot a brațului <b>1</b> se poate îmbrăca într-o piesă din plastic <b>6</b> , în formă de mâner, așa cum se arată în fig. 3, fapt ce-i conferă dispozitivului o manipulare mai ușoară.	29 31 33 35 37 39 41 43
Fig. 6, 7 și 8 prezintă o altă variantă de realizare a dispozitivului prezentat în fig. 3, 4 și 5. În acest caz, brațul <b>7</b> este drept, dar brațul <b>8</b> este curbat spre exterior. Se evită astfel crearea unui câmp magnetic parazitar, suplimentar între cele două brațe. Totodată, porțiunea polară	45 47

# RO 128805 B1

1 **b'** din fig. 7, vedere din **C**, este identică atât ca formă, cât și ca mărime cu porțiunea **b'** din fig.  
5, în schimb, porțiunea polară **b''** din fig. 8 este mult mai mare ca formă. În această situație, bra-  
3 țul **7** se introduce în gură, în dreptul porțiunii de gingie sau dinte sau implant ce trebuie tratată,  
iar brațul **8** se va plasa în afară gurii, pe obraz.

5 Așa cum s-a menționat, faptul că circuitul magnetic este din permalloy, face ca acesta  
să aibă un ciclu de histerezis scăzut, adică funcționarea să aibă loc în zona liniară

$$7 \quad B = f(H) \text{ sau } U = f(I) \text{ liniar.}$$

9 Aceasta înseamnă ca forma curentului **H** de la ieșire va respecta forma tensiunii apli-  
cate, adică a inducției **B**. Acest lucru este un avantaj evident, deoarece permite obținerea unui  
câmp magnetic nedeformat între piesele polare ale echipamentului.

11 Așa cum s-a menționat la începutul descrierii, autorul invenției a făcut, mai întâi, un mare  
număr de teste, în vederea stabilirii parametrilor optimi de lucru pentru aplicarea invenției.  
13 Testele s-au desfășurat, atât în anul 2011, cât și în anul 2012, în cadrul laboratorului STERLAB,  
din Franța - laborator al platformei Sophia Antipolis Nice - pe culturi de celule gingivale - și au  
15 avut ca scop să stabilească frecvența optimă de lucru, intensitatea câmpului electromagnetic,  
precum și durata optimă a unui tratament. Aparatul generator de frecvență ELF a fost identic  
17 cu cel ce face obiectul prezentei cereri. Culturile de celule gingivale au fost introduse în  
interiorul unor cutii de tip Petri cu diametrul de 10 cm. Supunerea lor la un câmp magnetic de  
19 pulsații și intensități diferite și apoi pe durate de timp diferite s-a făcut prin plasarea cutiilor Petri  
în interiorul unui ansamblu de tip Helmholtz, format din două bobine paralele, distanțate cu un  
21 spațiu egal cu raza lor.

23 Rezumând, se poate spune că rezultate optime s-au obținut atunci când respectivele  
culturi au fost supuse un câmp electromagnetic cu o intensitate de 0,7 la maximum 0,75 mT și  
o frecvență de 7,5 la 7,9 Hz, de preferat 7,65 la 7,75 Hz. Cu privire la durata expunerii, s-a  
25 constatat că, de preferat, aceasta trebuie să se întindă pe o perioadă de minimum 5 zile a câte  
două ore pe zi. Testele au evidențiat faptul că, în aceste condiții, la toate culturile se constată  
27 o proliferare a numărului de celule cu circa 25 la 27%. Ca atare, la toți pacienții cu afecțiuni  
gingivale caracterizate prin deficit de celule, tratați, expunerea a respectat întocmai parametrii  
29 de mai sus, iar rezultatele au fost optime. Cu alte cuvinte, vindecarea porțiunilor de gingie,  
afectate, s-a făcut într-un termen mai scurt. Singura modificare intervenită în aplicarea trata-  
31 mentului față de testarea pe culturi a fost dictată de faptul că, pentru tratarea unei porțiuni de  
gingie, nu se poate introduce în gura pacientului un ansamblu Helmholtz de bobine: în con-  
33 secință, s-a folosit dispozitivul gen pensetă, prezentat în cadrul invenției, motivele fiind explicate  
de noi pe larg în cuprinsul descrierii. Testele efectuate și rezultatele obținute pe pacienți ne  
35 permit însă ca, prin extrapolare, să tragem și unele concluzii suplimentare.

37 Astfel, deoarece testele de laborator au fost efectuate pe culturi de celule gingivale, iar  
la pacienții tratați expunerea s-a făcut pe zone cu gingii având diferite afecțiuni - sau, altfel spus,  
pe celule în a căror componență intră cheratina - autorul invenției apreciază că acest echi-  
39 pament poate fi utilizat și pentru tratamente în unele cazuri în care avem de-a face cu celule în  
a căror componență intră cheratina, deoarece această substanță proteică intră în componența  
41 mai multor tipuri de celule.

Mai exact, apreciem că aparatul se poate folosi în următoarele situații:

43 - pentru tratarea afecțiunilor gingivale și a afecțiunilor unor țesuturi ce au în componența  
lor cheratina, păr, piele în vederea creșterii numărului de celule regenerative și eliminarea ridu-  
45 rilor sau pentru alte afecțiuni ale pielii;

47 - pentru îmbunătățirea integrării implanturilor fie dentare, fie de alt tip, prin grăbirea rege-  
nerării după implantare și îmbunătățirea patului receptor înainte de implantare.

## RO 128805 B1

Dacă zonele afectate sunt mici, se poate folosi pentru tratament chiar dispozitivul descris. Dacă însă zonele afectate sunt de dimensiuni mai mari, atunci dispozitivul se poate înlocui cu un ansamblu Helmholtz de bobine, dimensionat corespunzător. 1  
3

De recomandat, pentru început, de la caz la caz, se poate face o cultură de celule din zona afectată, cultură introdusă în interiorul unei cutii de tip Petri, introdusă la rândul ei în interiorul unui ansamblu Helmholtz de bobine, așa cum s-a descris deja mai sus. Se poate stabili astfel dacă frecvența, intensitatea și durata tratamentului, recomandate de noi pentru tratamente în cazul afecțiunilor gingivale, se pot aplica și la cazul respectiv. După stabilirea caracteristicilor optime, se pot stabili setările personalizate pentru acel țesut, folosind aparatul descris în prezenta invenție. 5  
7  
9  
11

# RO 128805 B1

## Revendicări

1  
3 1. Echipament pentru aplicarea locală unui câmp electromagnetic de extrem de joasă  
5 frecvență în cavitatea bucală, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-un circuit de  
7 producere a câmpului electromagnetic de extrem de joasă frecvență (A) și un dispozitiv de  
9 aplicare locală unui câmp electromagnetic de extrem de joasă frecvență în cavitatea bucală (B),  
11 în care, pentru a obține un curent electric sinusoidal constant de extrem de joasă frecvență,  
13 circuitul (A) conține un oscilator cu cuarț (X1) care generează un semnal dreptunghiular de o  
15 frecvență inițială de mare precizie, care este divizată succesiv printr-un circuit integrat (SW1) la  
17 ieșirea căruia se obține frecvența dorită între 3 și 30 Hz, un circuit integrat de tip filtru  
19 Butterworth de ordinul 8 (IC4), cu care semnalul dreptunghiular, format dintr-o serie infinită de  
21 semnale dreptunghiulare, este convertit în semnal sinusoidal, dintr-un atenuator de semnal în  
23 opt trepte (SW2), pentru a furniza un curent în domeniul 0,25...2 mT, fiecare treaptă a acestui  
25 atenuator (SW2) ducând la o creștere cu 0,25 mT a inducției câmpului magnetic obținut între  
27 niște piese polare (5b', 5b'') ale dispozitivului (B) și dintr-o sursă de curent constant (SW3),  
29 pentru a menține curentul constant și în care dispozitivul de aplicare locală unui câmp electro-  
31 magnetic de extrem de joasă frecvență în cavitatea bucală (B) are forma unei pensete cu des-  
33 chidere reglabilă între capetele sale, capete ce au în partea lor finală niște piese polare (5) care  
35 se aplică pe zona de interes, în mijlocul acestei pensete fiind plasată o bobină (4) care gene-  
rează câmpul magnetic de forma și magnitudinea impuse de circuitul electronic (A).

21 2. Echipament conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** circuitul integrat  
(SW1) la ieșirea căruia se obține frecvența dorită între 3 și 30 Hz este alcătuit dintr-un număr-  
23 rător asincron (IC1), unde frecvența este divizată cu 24, dintr-un numărător sincron (IC2)  
unde frecvența va fi divizată cu  $N = 1 \dots 255$ , în funcție de niște rezistențe (R3-R10) care sunt  
25 introduse în circuit prin intermediul unor comutatoare electronice (C1-C10), dintr-un alt număr-  
27 rător asincron (IC3) unde frecvența va fi divizată cu 28.

27 3. Echipament conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** atenuatorul de  
semnal în opt trepte (SW2) este alcătuit din niște circuite integrate (IC5 și IC6), din comu-  
29 tatoarele electronice (C1-C8) și din rezistențele (R19-R26), astfel că dacă se închide contactul  
(C8), semnalul de la ieșirea circuitului integrat (IC5) se aplică direct la intrarea circuitului integrat  
31 (IC6), valoarea maximă a tensiunii și curentului corespunzând valorii de 2 mT a inducției elec-  
33 tromagnetice, iar dacă se închide contactul (C1), semnalul de la ieșirea circuitului integrat (IC5)  
se aplică prin intermediul rezistențelor (R19+R20+...+R26) la intrarea circuitului integrat (IC6),  
35 rezultând valoarea minimă a tensiunii și curentului care corespund unei valori minime a  
inducției electromagnetice de 0,25 mT.

37 4. Echipament conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** sursa de curent  
constant (SW3) pune la dispoziție niveluri de tensiune necesare funcționării circuitelor integrate  
(IC5, IC6) și a unor tranzistori bipolari (T1, T2), oferind semnale de tensiune corespunzătoare.

39 5. Echipament conform revendicărilor de la 1 la 4, **caracterizat prin aceea că** para-  
metrii de lucru sunt intensitatea câmpului magnetic perfect sinusoidal de maximum 0,75 mT,  
41 utilizându-se o singură frecvență aleasă în intervalul de la 7,5 la 7,9 Hz, de preferat 7,65 la  
7,75 Hz.

43 6. Echipament conform cu oricare dintre revendicările precedente, **caracterizat prin**  
**aceea că**, în cazul în care zona afectată are dimensiuni reduse, cele două piese polare (5b',  
45 5b'') ale dispozitivului (B) se dispun de o parte și de alta a acestei zone, iar în cazul când acea-  
stă zonă este de dimensiuni mari, se mai folosește un ansamblu de bobine fixate timp de două  
47 ore pe zi.



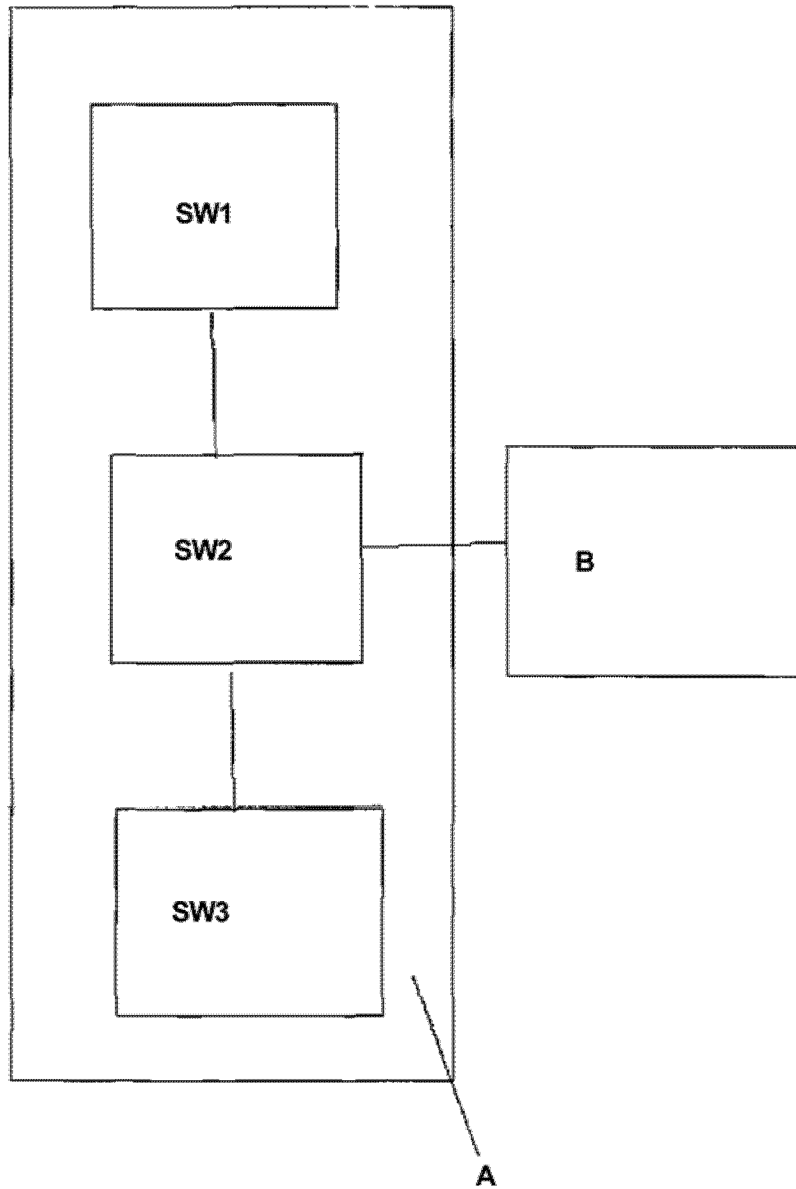


Fig. 1

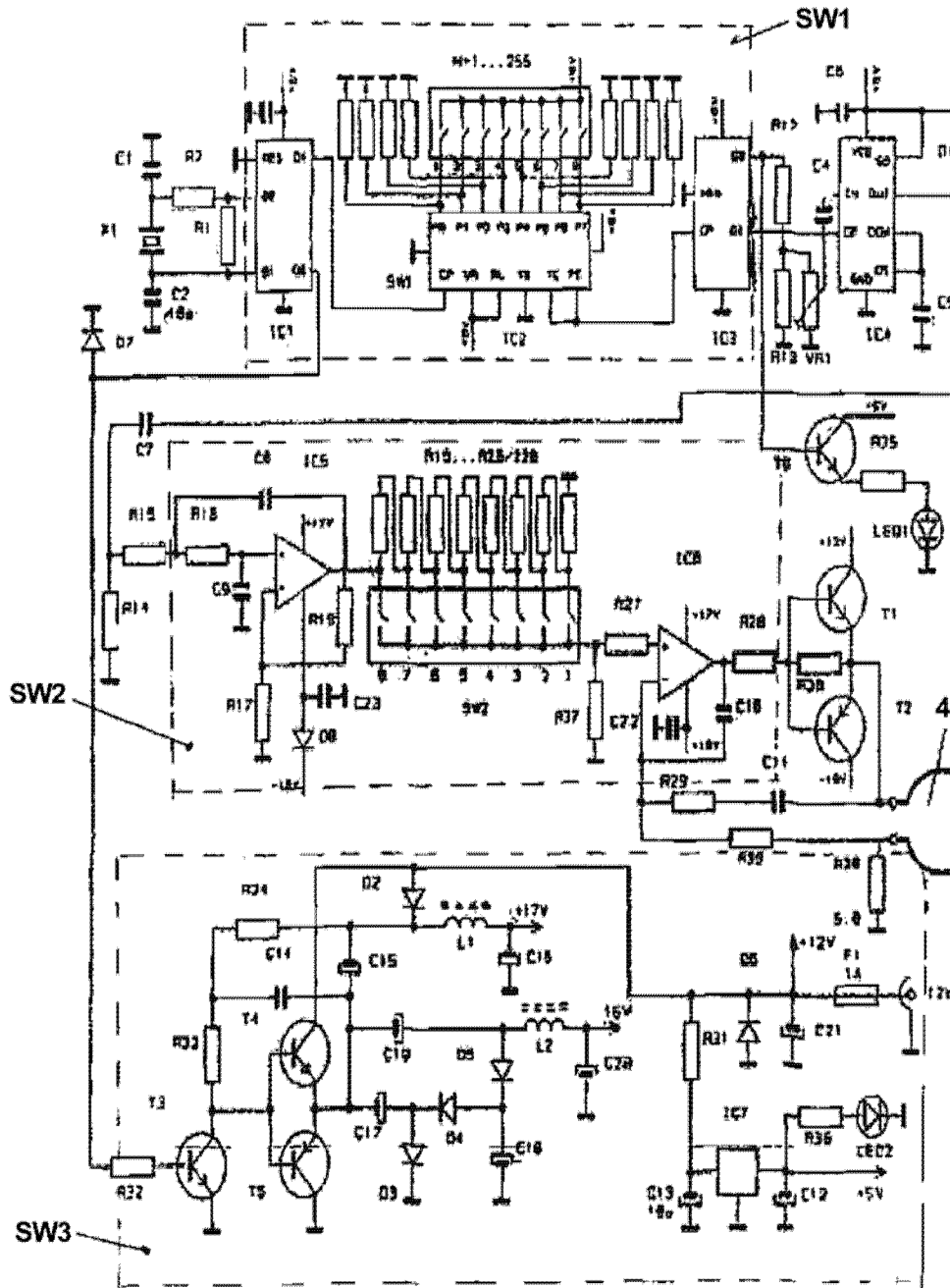


Fig. 2

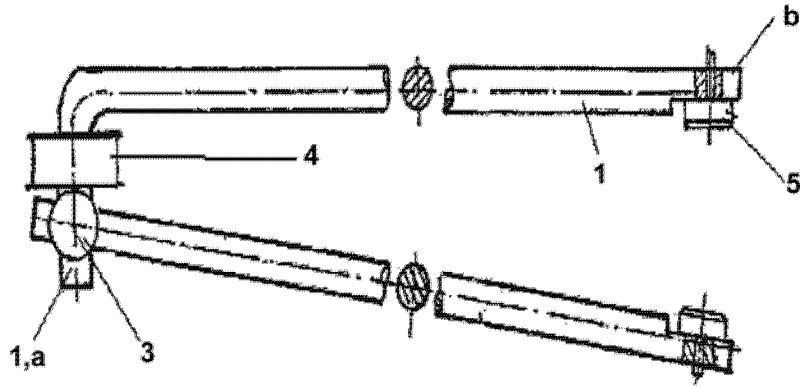


Fig. 3

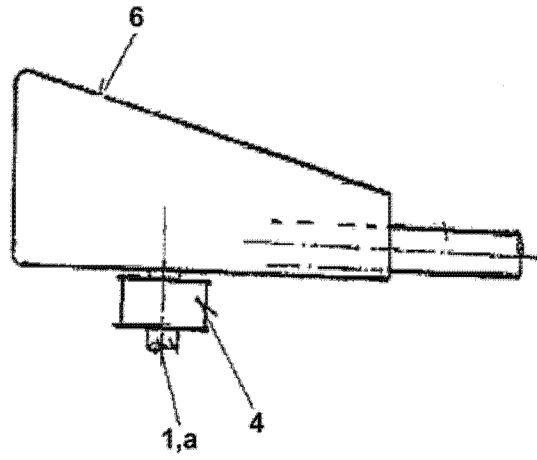


Fig. 4

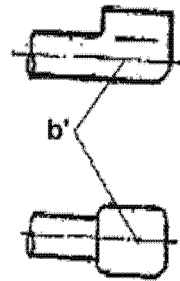


Fig. 5', 5''

