

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00629

(22) Data de depozit: 01/09/2015

(41) Data publicării cererii:  
30/05/2016 BOPI nr. 5/2016

(71) Solicitant:  
• DENTICARE IMPLANTOLOGY CENTER  
S.R.L., CALEA 13 SEPTEMBRIE NR. 235,  
BL. V3, SC. 2, AP. 39, SECTOR 5, 050723,  
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• VLĂDILĂ BOGDAN CONSTANTIN,  
STR. ANASTASIE PANU NR. 10, BL. B7,  
SC. 2, AP. 55, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,  
RO

Această publicație include și modificările descrierii,  
revendicărilor și deseneelor, depuse conform art. 35,  
alin. (20), din HG nr. 547/2008.

(54) TRUSĂ STOMATOLOGICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o trusă stomatologică folosită pentru a accelera refacerea țesuturilor afectate de inserția unui implant și, implicit, osteointegrarea lui, dar și pentru tratamentul unor boli din zona oromaxilo-facială, cum ar fi parodontoza. Trusa stomatologică, conform invenției, cuprinde două gutiere (A și B) externe, dintre care prima are trei posturi de lucru, iar cea de-a doua are două posturi de lucru, o gutieră (F) externă, cu posturi de lucru multiple, un material (12) constituit dintr-un polimer cu polaritate mare, și un aparat (D) de generare a unui câmp electromagnetic, care generează în interiorul gutierelor (A sau B sau F) un câmp uniform cu inducție cuprinsă în intervalul 0,7...0,9 mT, cu o variație cuprinsă în intervalul 5...10% în zona supusă câmpului electromagnetic, pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare, în zonele în care ar urma să fie poziționată rădăcina dentară sau implantul, produs de un curent de 200 mA, cu frecvență cuprinsă între 7 și 8 Hz, de preferat 7,69 Hz, liniile de câmp fiind perpendiculare pe țesutul țintă.

Revendicări: 16  
Figuri: 39

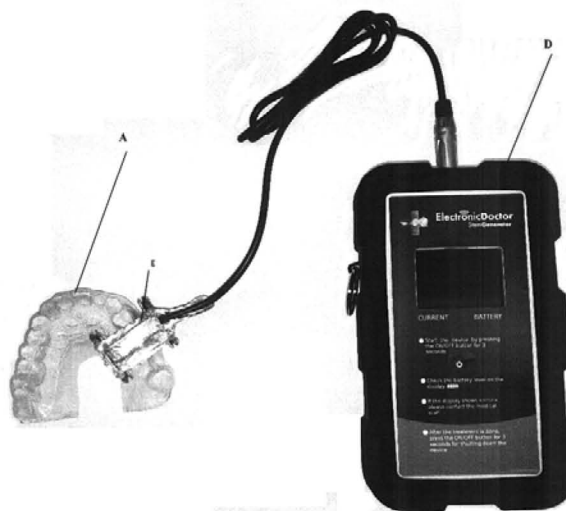
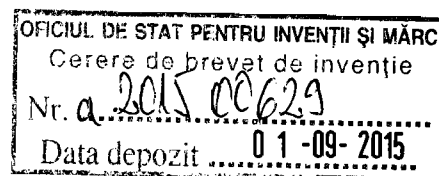


Fig. 1



237



## TRUSĂ STOMATOLOGICĂ

Invenția se referă la o trusă stomatologică folosită pentru a accelera refacerea țesuturilor afectate de inserția unui implant, și, implicit, osteintegrarea lui, dar și pentru tratamentul unor boli dintr-o zonă oromaxilofacială, cum ar parodontoza.

În multe domenii variate de proceduri ortopedice, se acordă o importanță esențială reducerii perioadei de vindecare fracturilor și a țesuturilor vătămate, precum și biointegrării implanturilor.

Resorbția țesutului și a structurii osoase, afectate de implant sau de alți factori, reprezintă un proces continuu care necesită timp. Motivul este reprezentat de reducerea microcirculației locale și, în mod special, în domeniul stomatologiei, are ca rezultat mobilitatea dentară. Nivelul de integrare tisulară depinde, în primul rand, de celulele noi din regiunea traumei chirurgicale. Dacă fluxul de celule este mare, se produce o neovascularizare rapidă a regiunii, iar celulele pot supraviețui materialului de implant. Nivelul de protoglicani poate fi redus, iar procentajul raportului de contact direct între os și implant se va mari. În mod normal, celulele moarte sunt înlocuite imediat de noi celule progenitoare, care vor fi convertite în celule osteoblast, cementoblast, etc, conform caracterului specific al acelei regiuni.

Au fost dezvoltate diferite soluții tehnico-medice pentru îmbunătățirea biointegrării implanturilor. Utilizarea în construcția implantului a componentelor realizate din titan poros, oxid de zirconiu, sau dintr-un aliaj de titan și zirconiu sunt numai câteva din soluțiile cunoscute pentru îmbunătățirea biocompatibilității.

Cercetarea și dezvoltarea continuă, și în domenii foarte relativ îndepărtate de aplicare au deschis căi surprinzătoare pentru îmbunătățirea continuă a regenerării celulare.

În 1952, Dr. Winfried Otto Schumann de la Facultatea de Științe din Munchen a reușit să demonstreze teoria conform căreia spațiul terestru cuprins între suprafața pământului și ionosfera se comportă ca un ghid de undă, și în același timp, ca o cutie de rezonanță. Spectrul de frecvență al acestui spațiu variază aproximativ între 6 și 50 Hz, cu o valoare principală medie de 7.83 Hz., întrucât viața pe pământ a fost creată în acest spațiu, astfel că tot ceea ce numim organism viu s-a adaptat la aceasta frecvență. Funcțiile vitale ale organismului se deteriorează atunci când nu sunt supuse acestei frecvențe pe durate lungi de timp. Astfel se explică de ce corpul astronauților suferă dereglări semnificative pe durata zborurilor extra-terestre, precum parodontopatie sau osteoporoză. Aceste probleme medicale au fost, cel puțin parțial, prevenite prin generarea artificială a unei frecvențe de 7.83 Hz la bordul vehiculelor spațiale. Oamenii de știință au descoperit că, pe lângă frecvența de bază vitală pentru funcționarea fiecărui organism, organele interne și celulele care le constituie, reacționează de asemenea favorabil la alte frecvențe, unele dintre acestea fiind vitale pentru regenerarea acestora, în cazul în care au suferit leziuni sau diferite afecțiuni.

Mai mult, James Oschman a demonstrat că fiecare eveniment normal sau patologic care s-a produs în orice organism, produce modificări ale câmpului electromagnetic generat de acel organism. Pe baza acestor principii au fost construite dispozitive care monitorizează activitatea inimii, a creierului sau cu ajutorul cărora se poate determina, cu precizie, perioada de ovulație. James Oschman a fost cel care a demonstrat că activitatea musculară generează impulsuri electromagnetice care stimulează regenerarea celulară, începând de la atragerea de celule mezenchimale nediferențiate, și că orice afecțiune, cum ar fi o leziune cauzată de intervenție chirurgicală, determină modificarea câmpului magnetic al regiunii de traumă tisulară. Cu alte cuvinte, modificarea numărului capilarelor este însoțită de o mărire a "rezistenței" magnetice a țesuturilor adiacente. Această mărire este, de asemenea, determinată și de orice implant local metalic care perturbă sau previne câmpul magnetic normal de regenerare care rezultă din frecvențele magnetice Schumann și din oscilațiile celulare biologice. Din aspectele prezentate mai înainte, se poate trage concluzia că

biointegrabilitatea unui implant, împiedicată de creșterea rezistenței magnetice în acea poțiune datorita vătămării țesuturilor, datorita tartrului, microbilor prezenți în acea zonă, precum și a inserării oricărui implant metalic poate fi, cu toate acestea, accelerată prin aducerea câmpului magnetic de regenerare la valori normale.

Sisken și Walker au demonstrat ca frecvențele 2 Hz, 25Hz și 50Hz stimulează regenerarea nervoasă, care este utilă în implantologie, dacă hipoestezia se produce ca urmare a unei proceduri chirurgicale. Sisken și Walker au demonstrate, de asemenea, că o frecvență de 7 Hz stimulează regenerarea osoasă și că o frecvență de 10 Hz stimulează regenerarea ligamentelor, care este, spre exemplu, utilă în parodontologie pentru a diminua mobilitatea dentară. Tot Sisken și Walker au demonstrat că frecvențele de 15 Hz, 20 Hz și 72 Hz stimulează reformarea capilarelor, aceasta acțiune fiind necesară după orice intervenție chirurgicală care implica țesut osos sau greafă de țesut moale.

Herbert Frachlich a demonstrat că un ansamblu de celule care formează un țesut sau un organ are o frecvență specifică care reglementează fiziologia celui organ, și dacă un număr mare de celule este afectat, atunci frecvența nu mai poate fi emisă și se produce o disfuncție.

Cele anterior menționate ne arată că un organ sănătos contribuie la menținerea sănătății în regiunea învecinată, și că un organ bolnav nu mai poate realiza acest lucru și, ca atare, trebuie luate măsuri pentru remedierea situației. Atunci când aceste măsuri trebuie aplicate în special în cavitatea bucală, trebuie avut în vedere că în ea câmpul natural de regenerare este relativ redus, deoarece microbii și mineralele existente în compoziția tartrului "fură" intensitatea câmpului de regenerare în scopul propriei mineralizări. Se știe că fenomenul de vindecare prin oscilații magnetice se produce la amplitudini joase ale câmpului, cu o inducție magnetică de aproximativ  $10^{-9}$  la  $10^{-10}$  Tesla.

Sunt cunoscute truse stomatologice care cuprind un aparat de generare a unui câmp electromagnetic pentru a accelera refacerea țesuturilor afectate de prezența unui implant și implicit osteointegrarea lui, dar și pentru tratamentul unor boli, dintr-o zonă oromaxilofacială, cum ar parodontoza, care cuprind

aparate pentru generarea unui câmp electromagnetic cu o frecvență, de preferință de 7,692Hz și o radiație electromagnetică de 0,75 mT, în cavitatea bucală, folosit la tratamente stomatologice, în special pentru proliferarea celulelor osoase și gingivale. Aparatul este alcătuit dintr-un circuit de producere a câmpului electromagnetic de extrem de joasă frecvență, și este conectat cu un dispozitiv de aplicare locală a unui câmp electromagnetic de extrem de joasă frecvență în cavitatea bucală, iar pentru obținerea unui curent electric sinusoidal constant, de extrem de joasă frecvență, circuitul de producere a câmpului electromagnetic este alcătuit dintr-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 o frecvență redusă, dintr-un circuit integrat de tip filtru Butterworth, cu care semnalul dreptunghiular este convertit în semnal sinusoidal, dintr-un atenuator de semnal în opt trepte, pentru a furniza un curent în domeniul 0,25 mT - 2 mT, fiecare treaptă a acestuia ducând la o creștere cu 0,25 mT a inducției câmpului magnetic obținut între niște piese polare ale dispozitivului de aplicare locală a câmpului electromagnetic, și dintr-o sursă de curent constant; dispozitivul de aplicare a câmpului electromagnetic în cavitatea bucală are forma unei pensete, realizată din permalloy, cu deschidere reglabilă între capetele sale, capete care au, în partea lor finală, niște piese polare care se aplică pe zona de interes, în mijlocul pensetei fiind plasată o bobină care generează câmp magnetic de forma și magnitudinea impuse de circuitul de producere a câmpului electromagnetic de extrem de joasă frecvență. (brevetul de invenție nr. RO 128805 B1 din 30.03.2014)

Dezavantajele acestor truse constau în aceea că dispozitivul de aplicare locală este suportat relativ greu de pacienți, în special, de cei care au o sensibilitate mare și nu permit o aplicație decât pe unul, doi sau trei dinți adiacenți unul altuia, ceea ce crește durata de tratament.

Utilizarea frecvenței joase este cunoscută în domeniul stomatologiei, pentru creșterea circulației sanguine la nivelul gingiilor, spre exemplu așa cum este cunoscută din cererea de brevet internațională nr. WO 2006 001644.

AGI N1/32

Dispozitivul descris în această cerere constă dintr-un generator de joasă frecvență care este conectat la suportul unui electrod din silicon printr-un cablu. Electrocul din silicon este aplicat pe gingie în zona ceruta pentru intensificarea circulației sanguine și pentru atenuarea durerilor.

Principalul dezavantaj al acestei soluții tehnice constă în aceea că, aplicarea unui câmp magnetic care ar trebui să rămână nemodificat prin aplicarea unui curent constant fără variații, frecvența joasă din cererea internațională nr. WO 2006 001644 nu poate fi aplicată pe durate relativ lungi de timp.

Un alt exemplu de câmp electromagnetic, ELF, comparabil este prezentat în cererea de brevet de invenție nr. CA 1202804, care descrie utilizarea ELF pentru corectarea anomaliilor poziționale ale dinților. Efectul obținut prin această tehnică ajută refacerea țesuturilor moi ale maxilarului superior și inferior, prin aplicarea unor magneți permanenți, electromagneți sau bobine de inducție electromagnetică care generează un câmp de foarte joasă frecvență la nivelul regiunii bucale relevante. Gama de frecvențe ELF este produsă de mișcările mandibulei care interacționează cu niște electroliți adiacenți pentru producerea unui curent de regenerare.

Un dezavantaj al acestei tehnici este ca valoarea curentului ELF obținut nu poate fi constant și nici nu poate fi ajustată în funcție de cerințele tratamentului celular, întrucât depinde de acțiunile umane de scurtă durată.

Cererea de brevet de invenție nr. JP 2001 026529 A prezintă un aparat care este prevăzut cu un generator de joasă frecvență și cu un generator de înaltă frecvență pentru curățarea tartrului sau a gingiei, în scopul de a stimula funcțiile limfatice ale gingiei și de a preveni și trata bolile parodontale.

Principalul dezavantaj al acestei invenții este că, din nou, contrar efectelor dorite ale aparatului și metodei acestei invenții, frecvențele joase și înalte nu pot fi aplicate pe perioade lungi de timp, iar aparatul curăță numai dinții și nu poate fi folosit în scopul terapiei gingivale.

Astfel, aparatele cunoscute în domeniu generează impulsuri electromagnetice de foarte joasă frecvență, cu intensități și amplitudini uneori, în

mod semnificativ, mai mici decât cele atribuibile magnetismului terestru. Totuși, astfel de câmpuri electromagnetice includ o componenta de curent și afișează oscilații din același motiv, de aceea efectele la nivel celular ale acestor aparate nu sunt cele scontate în timp și, totodată, sunt suportate relativ greu de pacienți, în special de cei care au o sensibilitate mare și nu permit o aplicație decât pe unul, doi sau trei dinți adiacenți unul altuia, ceea ce crește durata de tratament.

Cercetări anterioare asupra culturilor de celule gingivale, ale căror rezultate sunt prezentate, pe scurt, în cererea de brevet internațională nr. WO 2012/093277 A1, au arătat că generarea unui câmp electromagnetic de extrem de joasă frecvență - ELF - și supunerea celulelor organice la acest câmp produce un efect de regenerare semnificativ asupra celulelor. Culturile de celule gingivale au fost introduse în vase Petri și au fost supuse unui câmp electromagnetic având diferite impulsuri și intensități, pentru perioade de timp diferite, atunci când vasele Petri au fost plasate în interiorul unor structuri de tip Helmholtz.

Aparatul folosit pentru generarea de câmp electromagnetic în această cerere internațională are două canale pentru generarea impulsurilor electromagnetice, fiecare constând din două oscilatoare cu blocare, fiecare dintre ele generând o frecvență ELF și funcționând alternativ, astfel că numai un oscilator dintr-un canal operează la un anumit moment, conform unei periodicități. De asemenea, aparatul mai include un circuit final și o bobina de inducție, care generează câmpuri electromagnetice având frecvența oscilatorului din canalul selectat, combinată cu frecvența unui oscilator pilot și a unui circuit de selecție controlat printr-un oscilator pilot, care alternează operațiunea de blocare a oscilatoarelor, efectuând schimbarea frecvenței selectate emise de fiecare canal prin intermediul a două semnale de control. În timpul funcționării aparatului, în mod dezavantajos, curentul nu rămâne constant și astfel prezintă variații și oscilații în cadrul aceleiași frecvențe aplicate, în care câmpul magnetic aplicat este perturbat pe durata aplicării asupra țesutului celular.

Pentru aplicarea în cavitatea bucală a diverselor tehnici de vindecare/tratare, se folosesc, de regulă, gutiere, dar până în prezent nu este

cunoscută o construcție de gutieră folosită pentru aplicarea câmpului electromagnetic în cavitatea bucală.

Este cunoscută o gutieră inteligentă prezentată în cererea internațională de brevet nr. WO 2014110548 A1 din 17.07.2014, pentru diagnostic, cuantificare, și/sau de gestionarea, de exemplu, a bruxismului. Conform unui exemplu de realizare, gutiera include o multitudine de senzori de presiune și de circuite de prelucrare configurate pentru a furniza datele de la senzori la o unitate de procesare externă. Ansamblul de senzori poate include, de asemenea, senzori de temperatură, pH și / sau de mișcare. Unitatea de procesare poate fi, de exemplu, un telefon inteligent sau un computer.

Problema tehnică pe care o rezolvă trusa stomatologică, conform invenției, constă în asigurarea producerii unui câmp electromagnetic uniform, simultan în câteva zone sau pe întreaga întindere a maxilarului, și implicit, în reducerea duratei de tratament, în condițiile în care tratamentul poate fi continuat și în lipsa câmpului electromagnetic generat în cavitatea bucală în care este efectuat sau nu un implant, și respectiv, în cele în care pacientul se poate deplasa în timpul tratamentului, în prezența câmpului electromagnetic.

Trusa, conform invenției, înlătură dezavantajele arătate mai înainte prin aceea că cuprinde două gutiere externe, dintre care prima are trei posturi de lucru, iar cea de a doua are două posturi de lucru, o gutieră externă, cu posturi de lucru multiple, un material constituit dintr-un polimer cu polaritate mare și un aparat de generare a unui câmp electromagnetic care generează în interiorul gutierelor un câmp uniform de inducție cuprinsă în interval între 0,7-0,9 mT, cu o variație cuprinsă 5 - 10 % în zona supusă câmpului electromagnetic, pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată radacina dentară sau implantul, produs de un curent de 200 mA, de frecvență cuprinsă între 7 și 8 Hz, de preferat 7,69 Hz, liniile de câmp fiind perpendiculare pe țesutul țintă, care sunt plasate într-o casetă, și în care

gutiera cu trei posturi de lucru este alcătuită dintr-un corp curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți curbați



exterior și, respectiv, frontal interior, uniți între ei la niște capete inferioare cu un perete de bază, peretele exterior având niște ghidaje exterioare, laterale, de capăt și, respectiv și peretele interior având niște alte ghidaje interioare, laterale, de capăt, și respectiv, frontal, ghidajele amintite și celelalte ghidaje fiind paralele între ele, două câte două, astfel încât să permită montarea în niște locașuri și în niște alte locașuri, delimitate între ele, a trei aplicatoare active, care generează un câmp electromagnetic uniform pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, în zona localizată din dreptul lor a țesutului celular, din cavitatea bucală, fiecare aplicator având în componență o piesă polară în forma unui dreptunghi, un miez în jurul căruia este plasată, între un capac care are o formă de elipsă și o plăcuță, o bobină, realizată dintr-un fir de cupru emailat cu un diametru de 0,2 – 0,4 mm, în care

gutiera externă, cu două posturi de lucru este formată dintr-un alt corp curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți curbați exterior respectiv interior, uniți între ei la niște capete inferioare cu un perete de bază, peretele exterior având niște ghidaje exterioare, laterale, frontale, care delimitează niște locașuri alungite, deschise la ambele capete, iar peretele interior având niște alte ghidajele interioare, laterale, care delimitează niște alte locașuri alungite, deschise la ambele capete, care împreună cu celelalte locașuri formează două posturi de lucru în care sunt montate două aplicatoare active; și în care

gutiera externă cu posturi de lucru multiple este alcătuită dintr-un corp metalic, curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți curbați, exterior și respectiv interior, uniți între ei superior sau inferior, în funcție de folosire, pe maxilarul inferior sau pe cel superior de un perete, corpul constituind miezul metalic unei bobine realizate dintr-un fir de cupru, frontal, bobina având două conductoare electrice, frontale, prin intermediul cărora este realizată legătura electrică cu aparatul, la exterior bobina fiind acoperită de o folie realizată din polietilenă sau din materialul; și în care

materialul sub formă de sandviș constituind, ulterior, un corp al unei gutiere interne, personalizate, care urmărește forma anatomică a maxilarului; și în care

aparatură este un generator de curent sinusoidal de joasă frecvență în gama 2Hz - 25 Hz, cu curent de ieșire 200 mA, tensiune maximă de ieșire 24V, și este construit în jurul unui microprocesor care generează semnale de curent de joasă frecvență, care generează un câmp electromagnetic de intensitate și inducție uniformă pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată rădăcina dentară sau implantul, de 0.75 mT – 0,9 mT, și a unui sintetizator digital direct (DDS) adaptat pentru a genera direct semnal sinusoidal precis cu o variație de la 2 la 50 Hz de o înaltă precizie și stabilitate condusă de procesorul, aparatul conținând un bloc de procesare, sintetizatorul, un bloc amplificator digital cu reacție de curent, un bloc amplificator audio, un bloc de ceas pentru timp real, un bloc de memorie, un bloc de pornire/oprire și un bloc de alimentare.

Conform unui aspect al invenției, un corp al gutierei personalizate are niște alveole plasate în dreptul dinților din cavitatea bucală, iar în cazul în care există dinți lipsă, în dreptul lor, între două alveole care delimitează spațiul liber, este plasat un bont care atinge gingia.

Conform unui aspect al invenției, gutiera internă, personalizată, dacă este realizată și fixată, prin lipire, de unul dintre pereții de bază care aparțin fiecăreia dintre gutierele cu trei sau cu două posturi de lucru, sau după caz, de peretele al gutierei cu posturi de lucru multiple.

Conform unui aspect al invenției, în pauzele dintre utilizarea oricărei gutiere interne o altă gutieră personalizată liberă poate fi aplicată, numai ea, în cavitatea bucală pentru a determina ca mai multe celule să migreze spre implant, ceea ce conduce la refacerea celulelor afectate și păstrarea morfotipului și fonotipului celulelor care ajung pe suprafața implantului, ajutând la o mai bună integrare a lui în osul alveolar.

Conform unui aspect al invenției, materialul sub formă de sandviș este constituit dintr-un polimer cu polaritate mare în care sunt înglobate granule

minerale sau substanțe cu structură cristalină de sinteză sau de preferință naturale, constând din topaz, jad, carbonat de calciu, fosfat octocalcic, silicați, cuarț sau cristale mărunțite din sare naturală, roci vulcanice, pulberi din coarne de animale sau granule din oxid de zirconiu, singure sau în amestec, dimensiunea particulelor fiind de 20...150 nm.

Conform unui aspect al invenției, dacă este folosită gutiera internă, personalizată, fixată de unul dintre pereții de bază care aparțin fiecăreia dintre gutiere cu trei sau cu două posturi de lucru, materialul din care este realizată această gutieră conține granule de oxid de zirconiu.

Conform unui aspect al invenției, piesele polare sunt în contact cu un perete inferior al peretelui de bază, care în final este acoperit cu un strat, realizat dintr-un polimer cu polaritate mare, de preferință, polietilenă cu o grosime, de preferință de 1...2 mm.

Conform unui aspect al invenției, menționatul corp este realizat cu o imprimantă 3D, de preferință, din acid polilactic și are între niște protuberanțe, exterioare, care întăresc ghidajele la capăt, o lungime de 85,6 mm, iar lungimea dintre un capăt profilat al peretelui de bază și o suprafață profilată, exterioară peretelui are de preferință o valoare de 65,6 mm.

Conform unui aspect al invenției, menționatele corpuri sunt realizate din oxid de zirconiu.

Conform unui aspect al invenției, bobina gutierei externe cu posturi multiple este bobinată uniform, spiră lângă spiră, încât să existe câmp electromagnetic uniform, de inducție de valoare constantă, în dreptul marginilor exterioare ale aripioarelor paralele între ele.

Conform unui aspect al invenției, gutiera cu posturi multiple este realizată din două semigutiere separate, care împreună acoperă întreg maxilarul, fiecare putând reprezenta o semiarcadă, fiecare semigutieră având câte o bobină, frontal, două conductoare electrice, frontale, prin intermediul cărora este realizată legătura electrică cu aparatul, în acest fel, câmpul electromagnetic generat de fiecare parte sau de ambele părți are o uniformitate ridicată, cu o variație mai mică de 8 %, pe întreaga arie tratată.

Conform unui aspect al invenției, blocul de procesare, alcătuit din microprocesorul, un dispozitiv de afișare și niște mufe de legătură, generează prin microprocesor următoarele semnale de ieșire:

- semnal de ceas pentru comunicarea serială;
  - semnal de date pentru comunicarea serială;
  - semnal la pinul nr 37, de selectarea dispozitivului de afișare în timpul comunicației;
  - semnal de selectarea memoriei în timpul comunicării cu ea;
  - semnal de selectarea citire-scriere memorie;
  - semnal de selectarea semnalului DDS pentru scriere;
  - semnal de date pentru comunicarea i2C ;
  - semnal de ceas pentru comunicarea I2C;
  - semnal de automenținere comutator pornire ( activ pe 1);
  - semnal dreptunghiular cu factor de umplere variabil pentru generatorul de semnal sinus, pentru comanda nivelului curentului de ieșire;
  - semnal de ceas pentru sintetizatorul;
  - semnal de semnalizarea funcționării prin aprinderea intermitentă a led-ului;
  - semnal citit din memorie și filtrat din generatorul de semnal sinus care iese din pinul 30 al microprocesorului;
  - semnal care iese din pinul 1 al microprocesorului și aprinde backlight-ul dispozitivului de afișare,
- semnale de intrare în microprocesor fiind:
- semnalul de măsură al curentului de ieșire care vine sub formă alternativă și este filtrat numeric în microprocesor și măsurat;
  - semnal de tensiune continuă divizată din tensiunea de alimentare pentru monitorizarea acumulatorului;
  - semnal dat de butonul pornit/oprit pentru oprirea aparatului;
  - semnal de tensiune de referință pentru măsură curentului .

Conform unui aspect al invenției, sintetizatorul conține un bloc generator de semnal sinus realizat cu modulatori care înglobează reacția de curent și limitarea semnalului de semnal sinus.

Conform unui aspect al invenției, blocul amplificator digital, cu reacție de curent, conține un amplificator liniar în clasa D de comutație.

Conform unui aspect al invenției, blocul amplificator audio este un amplificator de tensiune mică în topologie BTL de putere mică.

Conform unui aspect al invenției, blocul de memorie are în componență un circuit integrat cu o memorie de 1024 Kbyt pentru încărcare fișier audio și memorarea istoricului tratamentelor și eventuale informații.

Trusa, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- asigură producerea unui câmp electromagnetic constant, uniform, simultan în zone diferite ale maxilarului, sau pe întreaga lungime a lui reducând durata de tratament;
- permite continuarea activării regenerării țesutului la nivel celular în zona oromaxilofacială, în perioada în care gutiera nu este cuplată la aparat;
- dispozitivul bucal este suportat bine în timpul tratamentului de pacienți, fără nici un efort din partea lor, fiind personalizat;
- construcție relativ simplă;
- siguranță în funcționare.

Se dau în continuare trei variante constructive de realizare a trusei, conform invenției, în legătură cu fig.1...39, care reprezintă:

- fig.1 - schema bloc a trusei stomatologice, conform invenției;
- fig.2, vedere de sus, în perspectivă a unei gutiere cu trei posturi, conform invenției;
- fig.3 a, vedere de jos, în perspectivă, a gutierei externe cu trei posturi;
- b. vedere de jos, în perspectivă, a gutierei externe cu două posturi;

- fig.4, vedere de jos a gutierei acoperite cu un strat realizat dintr-un polimer cu polaritate mare;
- fig. 5, vedere de sus a unui miez a unui subansamblu activ;
- fig. 6, vedere în perspectivă a unei piese polare a subansamblului activ;
- fig. 7, vedere din lateral a unei bobine a subansamblului activ;
- fig. 8, vedere din lateral a unui capac al bobinei;
- fig. 9, secțiune după planul A-A, redat în fig. 7 prin subansamblul activ;
- fig. 10, secțiune după un plan longitudinal prin piesa polară de care sunt fixate bobinele;
- fig. 11, a - vedere de sus în perspectivă a unei gutiere interne;  
b – vedere material pentru gutiera internă;
- fig. 12, vedere de sus, în perspectivă, a unei gutiere cu posturi multiple;
- fig. 13, vedere de sus a unei gutiere gutiere cu posturi multiple, realizată într-o altă variantă constructivă;
- fig. 14, vedere de sus a unei gutiere gutiere posturi multiple, realizată într-o altă variantă constructivă;
- fig. 15, vedere gutieră realizată din două semigutiere, conform unui alt exemplu de realizare;
- fig. 16, vedere din spate a gutierei din fig. 13;
- fig. 17, vedere din față a gutierei redată în fig. 14;
- fig. 18, vedere gutieră internă;
- fig. 19, vederea în perspectivă a unei gutiere interne, conform unui alt exemplu de realizare;
- fig. 20, vederea în perspectivă a unei gutiere interne, conform unui alt exemplu de realizare;
- Fig. 21 a, b - vederea în perspectivă a unei gutiere interne personalizate, conform unui alt exemplu de realizare;

- fig.22, schema bloc a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- fig. 23, schema electronică detaliată a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- fig. 24, schema electronică a blocului de procesare a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;;
- Fig.25, Schema electronică a generatorului de sinus a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Fig. 26, schema electronică a unei blocului de amplificare digitală a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Fig. 27, schema electronică a blocului de amplificare audio a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Fig.28, schema electronică a blocului de ceas în timp real a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Figura 29, schema electronică a blocului de memorie a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Figura 30, schema electronică a blocului de pornire/oprire a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Figura 31, schema electronică a blocului de alimentare a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;

- Figurile 32-39 – imagini radiologice realizate pe pacienți înainte și după efectuarea tratamentului folosind trusa stomatologică, conform invenției.

Trusa stomatologică, conform invenției, cuprinde o gutieră **A** externă, cu trei posturi de lucru, o gutieră **B** externă cu două posturi de lucru, o gutieră **F** externă cu posturi de lucru multiple, un material **12** constituit dintr-un polimer cu polaritate mare și un aparat **D** de generare a unui câmp electromagnetic, care sunt plasate într-o casetă care nu este redată în figuri. Ansamblul alcătuit din aparatul **D** și niste aplicatoare **E** sunt astfel construite încât să genereze în interiorul gutierelor **A** sau **B** sau **F** un câmp electromagnetic uniform, de inducție cuprinsă în interval între 0,7-0,9 mT, cu o variație cuprinsă între 5 - 10 % în zona supusă câmpului electromagnetic, pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată rădăcina dentară sau implantul, produs de un curent de 200 mA, de frecvență cuprinsă între 7 și 8 Hz, de preferat 7,69 Hz, liniile de câmp fiind perpendiculare pe țesutul țintă..

Gutiera **A** este alcătuită dintr-un corp **1** curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți **a** și **b** curbați exterior și, respectiv, interior, uniți între ei la niște capete **c** și **d** inferioare cu un perete **e** de bază.

Peretele **a** exterior are niște ghidaje **f**, **g** și **h** exterioare, laterale, de capăt și, respectiv, frontal care delimitează niște locașuri **i**, **j** și **k** alungite deschise la ambele capete. Niște pereți **l**, **m** și **n** exteriori, scurți, ai ghidajelor **f**, **g** și **h** sunt plani la interior.

Peretele **b** interior are niște alte ghidaje **o**, **p** și **q** interioare, laterale, de capăt, și respectiv, frontal, care delimitează niște locașuri **r**, **s** și **t** alungite, deschise la ambele capete care împreună cu locașurile **i**, **j** și **k** formează 3 posturi. Niște pereți **u**, **v** și **w** exteriori, scurți ai ghidajelor **o**, **p** și **q** sunt plani la interior.

Pereții **a** și **b** curbați sunt egal depărtați între ei.



Ghidajele **f**, **g** și **h** și ghidajele **o**, **p** și **q** sunt paralele între ele, două câte două, astfel încât să permită montarea în locașurile **i**, **j** și **k** și în locașurile **r**, **s** și **t** a trei aplicatoare **E** active, care generează un câmp electromagnetic uniform, pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată radacina dentară sau implantul, în zona localizată din dreptul lor a țesutului celular, din cavitatea bucală. Fiecare aplicator **E** are în componență o piesă **2** polară, în forma unui dreptunghi, având o deschidere **d'** pe o latură, prevăzută pe niște brațe **e'** și **f'**, paralele între ele, cu câte una dintre niște găuri **g'** și **h'** străpunse, inferioare.

De brațele **e'** și **f'** în dreptul găurilor **g'** și **h'** sunt fixate, cu ajutorul câte unui nit **3**, câte o plăcuță **4** frontală și un capac **5**, între care este plasat un miez **6** străbătut de nitul **3**.

Inițial capacul **5**, miezul **6** și plăcuța **4** sunt solidarizate între ele cu ajutorul unor nituri **7** și **8** după care, câte un capac **5**, un miez **6** și o plăcuță **4** sunt solidarizate de fiecare dintre brațele **e'** și **f'** cu câte un nit **3**.

În jurul fiecărui miez **6** este plasată între capacul **5** care, de preferință are o formă de elipsă, și plăcuța **4**, între care este o distanță, de preferință, de 2,5 cm, o bobină **9**, realizată dintr-un fir de cupru emailat, cu un diametru de 0,2 – 0,4 mm. Capetele bobinei **9** sunt scoase prin niște găuri străpunse, nepoziționate în figuri, practicate în capacul **5** care este realizat, de preferință, din sticlotextolit, fiind cositorite de acesta .

Capacul **5** are conturul unei elipse și are, de preferință, o lungime de 27,0 mm, o înălțime de 12,0 mm, și o grosime de 0,5 mm, iar distanța dintre centrele găurilor străpunse străbătute de niturile **7** și **8** este, de preferință de 14,5 mm.

În dreptul ghidajelor **f**, **g** și **h** ale peretelui **a** exterior și, respectiv, în cel al ghidajele **o**, **p** și **q** ale peretelui **b** interior în locașurile **i**, **j** și **k** și respectiv, în locașurile **r**, **s** și **p** sunt astfel plasate cele trei aplicatoare **E**, încât piesele **2** polare sunt în contact cu un perete **i'** inferior al peretelui **e** de bază, care în final este acoperit cu un strat **10**, realizat dintr-un polimer cu polaritate mare, de preferință polietilenă cu o grosime de preferință, de 1-2 mm.

Piesa **2** polară este realizată, de preferință, din oțel și poate avea una dintre lungimile desfășurate de 55 mm, 58 mm sau 61 mm și o lățime de 11,4 mm. În funcție de necesități, piesa **2** polară poate avea una dintre cotele deschiderii **d'** de 19 mm, 22 mm, 25 mm sau 28 mm, rezultând după fixarea de brațele **e'** și **f'** a bobinelor 9 cotele de utilizare de 15 mm, 18 mm, 21 mm sau 24 mm.

Corpul **1** este realizat cu o imprimantă 3D, de preferință, din acid polilactic și are între niște protuberanțe **j'**, exterioare, care întăresc ghidajele **f** și **g** la capăt, o lungime de preferință de 85,6 mm, iar lungimea dintre un capăt **k'** profilat al peretelui **e** de bază și o suprafață **l'** profilată, exterioară peretelui **n** are, de preferință, o valoare de 65,6 mm.

Miezul **6** are forma unei elipse și are, de preferință, o lungime de 18 mm, o înălțime de 6,0 mm, și are trei găuri străpunse, nereprezentate în figuri, care sunt străbătute de niturile **8**, **3** și **7**, distanța dintre centrele găurilor este de 7,25 mm, iar grosimea este de 1,5 mm.

O bobină **8** este de formă elipsoidală având, de preferință, niște capete **m'** și **n'**, arcuite cu niște raze **R<sub>1</sub>** și **R<sub>2</sub>** de curbură exterioară, și respectiv, interioară, cu o lungime de 27,0 mm, o înălțime de 12,0 mm, o distanță între focarele elipsei de 14,5 mm, și o grosime de 1,5 mm.

Într-un spațiu **o'** delimitat de pereții **a** și **b** poate fi plasată și lipită, într-un mod în sine cunoscut, ca de exemplu cu material acrilic, o gutieră **C** internă personalizată, realizată de medicul stomatolog în funcție de particularitățile anatomice ale pacientului, care să fie purtată de pacient conform prescripțiilor medicului stomatolog. Gutiera **C** personalizată are un corp **11** care urmărește forma și conturul maxilarelor superior, și respectiv, inferior, realizat din materialul **12**, constituit dintr-un polimer cu polaritate mare, în care sunt înglobate granule minerale sau substanțe cu structură cristalină de sinteză sau, de preferință, naturale, constând din topaz, jad, carbonat de calciu, fosfat octocalcic, silicați, cuarț sau cristale mărunțite din sare naturală, roci vulcanice, pulberi din coarne de animale sau granule din oxid de zirconiu, singure sau în amestec, care au rolul de a micșora reluctanța locală și de rezonanță pentru frecvență magnetică

favorabilă mediului celular adiacent dinților și/sau implantului cu o valoare de 7,69 Hz, de intensitate sau inducției uniforme în zonă cel puțin în același punct, dimensiunea particulelor fiind de 20... 150 nm.

Pentru obținerea materialului **12** din care este realizat corpul **11** după amestecarea granulelor constitutive, de preferință, din oxid de zirconiu sau din oxid de zirconiu și cuarț cu polimer cu polaritate mare la temperatura de topire a lui care poate fi polietilena amestecul obținut este topit și apoi răcit și regranulat, iar aceste granule sunt presate la cald sau la rece într-o matrită pentru obținerea formei dorite. În continuare aceste granule sunt presate la cald între două sau mai multe folii din polimer polar, obținându-se un material **12** de tip sandwich, astfel că granulele din materialele alese nu vin în contact direct cu țesuturile, reducând astfel riscurile de efecte adverse la folosirea gutierei **C** împreună cu gutierele **A** sau **B**.

Corpul **1** poate fi realizat, cel mai indicat, din oxid de zirconiu, prin prelucrare, având pereții **a** și **b** prevăzuți cu ghidajele **f**, **g** și **h** și, respectiv, cu ghidajele **o**, **p** și **q** în care sunt montate 3 subsansambluri **E**.

În această variantă constructivă corpul **11** al gutierei **C** personalizate este fabricat dintr-un material **12** sub formă de sandviș constituit din polietilenă în care este înglobată pulbere de oxid de zirconiu.

Astfel, este asigurată o micșorare mai pronunțată a reluctanței locale și o rezonanță marită a câmpului magnetic, în situația în care implantul este fabricat din titan și oxid de zirconiu sau numai din oxid de zirconiu și care, de preferință, conține sub formă de praf sau presate granule din mineralele sau substanțele cu structură cristalină, amintite. Prin utilizarea gutierei **C** în acest caz, se obține o mai bună stabilizare pe parcursul tratamentului, indiferent dacă pacientul se deplasează sau are tendința de a se mișca în timpul tratamentului.

În timpul utilizării trusei stomatologice, conform invenției, în cavitatea bucală, în condițiile în care a fost efectuat cel puțin un implant dentar care are componente constructive realizate din titan și/sau oxid de zirconiu, pe rând, în fiecare zonă localizată în dreptul implantului, după introducerea corpului **1** și a gutierei **C** în cavitatea bucală acoperind după caz, gingia superioară sau cea

inferioară, este realizată pe rând legătura dintre capetele bobinelor **8** cu aparatul **D**.

În pauzele dintre utilizarea trusei din prima variantă constructivă, altă gutieră **C** personalizată liberă poate fi aplicată, numai ea, în cavitatea bucală pentru a determina ca mai multe celule să migreze spre implant, ceea ce conduce la refacerea celulelor afectate și păstrarea morfotipului și fonotipului celulelor care ajung pe suprafața implantului, ajutând la o mai bună integrare a lui în osul alveolar.

Aceste granule minerale sau substanțe cu structură cristalină din compoziția materialului **12** generează oscilații cu frecvență redusă, de rezonanță cu undele electromagnetice biocompatibile ale spațiului.

Gutiera **B** este formată dintr-un corp **13** curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți **n'** și **m'** curbați exterior respectiv interior, uniți între ei la niște capete **o'** și **p'** inferioare cu un perete **q'** de bază.

Peretele **n'** exterior are niște ghidaje **r'** și **s'** exterioare, laterale, frontale, care delimitează niște locașuri **t'** și **u'** alungite, deschise la ambele capete. Ghidajele **r'** și **s'** cu niște pereți **v'** și **w'** exteriori sunt plane la interior.

Peretele **m'** interior are niște alte ghidaje **x'** și **y'** interioare, laterale, frontale care delimitează niște alte locașuri **z''** și **a''** alungite deschise la capete care împreună cu locașurile **t'** și **u'** formează două posturi. Ghidajele **x'** și **y'** au niște pereți **b''** și **c''** exterior, scurți, plani la interior.

Dimensiunile corpului **13** sunt identice cu cele ale corpului **1**.

Ghidajele **r'** și **s'** și ghidajele **x'** și **y'** sunt paralele între ele două câte două, astfel încât să permită montarea în locașurile **t'** și **z'** și respectiv **u'** și **a''** a câte unui aplicator **E** activ.

Corpul **13** poate fi realizat cu o imprimantă 3D, de preferință, din acid polilactic sau cel mai indicat din oxid de zirconiu, prin prelucrare. În această ultimă variantă constructivă, pereții **m'** și **n'** sunt prevazuți cu ghidajele **s'** și **r'** și respectiv, cu ghidajele **x'** și **y'** în care sunt montate două aplicatoare **E**.

După realizarea gutierei **C** personalizate, ea este lipită cu un material, cum ar fi materialul acrilic de peretele **q'** de bază într-un spațiu **h''** delimitat de pereții **m''** și **n''**.

Gutiera **F** este alcătuită dintr-un corp **14** metalic, curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți **i''** și **j''** curbați, exterior și respectiv interior, uniți între ei superior sau inferior, în funcție de folosire, pe maxilarul inferior sau pe cel superior de un perete **k''** de bază. Corpul **14** constituie miezul metalic sau paramagnetic al unei bobine **15** realizată de preferință dintr-un fir de cupru. De preferință firul din cupru are un diametru de 0,2 - 0,4 mm, și se utilizează un număr de spire de 140 - 150.

Frontal, bobina **15** are două conductoare, **16** și **17** electrice, frontale, prin intermediul cărora este realizată legătura electrică cu aparatul **D**. La exterior bobina **15** este acoperită de o folie **18** realizată din polietilenă sau din materialul **12**.

Prin urmare, tratamentul de bioreactivare cu câmp electro-magnetic de foarte joasă frecvență emis de aparatul **D**, se face prin intermediul bobinei **9** sau **15** dispuse în aplicatorul **E**.

Aplicatorul **E** de câmp electromagnetic (CEM) are forma de U ce cuprinde între cei doi poli **2** zona ce necesită regenerare. Distanța dintre poli este variabilă în funcție de grosimea arcadei în zona de aplicare, variind între 15 și 21 mm. Profunzimea la care avem uniformitatea CEM este de maxim lungimea aplicatorului. Aplicatorul **E** la randul lui este plasat și imobilizat pe gutiera internă **A** sau **B** pentru fiecare pacient în parte, în zona ce necesită tratament. În acest fel există certitudinea că aplicatorul **E** va acționa strict asupra zonei dorite fără a putea fi mobilizat de către pacient.

În vederea realizării gutierelor **A** sau **B** de susținere ale aplicatoarelor **E**, sunt necesare amprentarea arcadelor maxilare, turnarea de modele de lucru din gips și efectuarea gutierelor **A** sau **B** din folie termoplastică de 2 mm grosime. Aplicatoarele **E** sunt lipite și securizate pe zona ce necesită tratament și conectate printr-un cablu la aparatul **D** emitor de CEM. Pe o arcadă se pot instala doar două (gutiera **B**) sau trei (gutiera **A**) astfel de aplicatoare **E**

concomitent datorita spatiului foarte restrans al cavitatii bucale, cuprinzand intre polii lor un segment de maxim 3 dinti. Pacientul este instruit practic asupra modului in care trebuie aplicata gutiera **A** sau **B** sau **F** pe campul dentar, asupra modului de igienizare, asupra modului in care trebuie conectata trusa si asupra numarului de sedinte de expunere la CEM.

Gutiera **F** poate să fie acoperita sau nu de materialul **12**, sau, înainte de folosirea gutierei **F**, poate fi realizată de medicul stomatolog gutiera **C** internă, personalizată a pacientului, din materialul **12**, după care gutiera **C** este plasată într-un spațiu **I''** delimitat lateral de folia **18** din dreptul pereților **i''** și **j''** sau dacă sunt montate de benzile **19** și **20** și apoi este solidarizată prin lipire de peretele **k''**. Bobina **15** este bobinată uniform, spiră langă spiră, încât să existe câmp magnetic de inducție uniformă, cu valoare uniformă in dreptul marginilor exterioare ale aripioarelor paralele între ele.

Într-o altă variantă constructivă, gutiera **F** este realizată din două semigutiere **F1** și **F2** separate, care împreună acoperă întreg maxilarul, fiecare putând reprezenta o semiarcadă. Fiecare semigutieră **F1** și **F2** are câte o bobină **15'**, și respectiv **15''**. Frontal, bobina **15'**, și respectiv, **15''** are două conductoare, **16'** și **17'** electrice, și respectiv **16''** și **17''**, frontale, prin intermediul cărora este realizată legătura electrică cu aparatul **D**. În acest fel, câmpul electromagnetic generat de fiecare parte sau de ambele părți are o uniformitate ridicată, cu o variație mai mică de 8 %, pe întreaga arie tratată.

În afară de această gutieră **C** fixată în gutiera **F** medicul stomatolog poate realiza o gutieră **C** personalizată din materialul **12** care să fie purtată de pacient, conform prescripțiilor medicului stomatolog.

Gutiera **C** personalizată este realizată din corpul **11** care are niște alveole **I''** plasate în dreptul dinților din cavitatea bucală, iar în cazul în care există dinți lipsă, între două alveole **I''** care delimitează spațiul liber este, de preferat să fie plasat un bont **m''** care atinge gingia.

Aparatul **D** de aplicare a câmpului electromagnetic este un aparat de generare a câmpului electromagnetic de foarte joasă frecvență, și este astfel construit încât să genereze în interiorul gutierelor **A** sau **B** sau **F** un câmp

uniform, de inducție cuprinsă în interval între 0,7-0,9 mT, cu o variație cuprinsă 5 - 10 % în zona supusă câmpului electromagnetic, pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată radacina dentară sau implantul, produs de un curent de 200 mA, de frecvență cuprinsă între 7 și 8 Hz, de preferat 7,69 Hz

Pentru obținerea parametrilor de mai sus, conform unui exemplu de realizare, aparatul **D** este un generator de curent sinusoidal de joasă frecvență în gama 2Hz - 25 Hz, cu nivel de ieșire 200 mA, tensiunea maximă de ieșire 24 V RMS. Alimentarea este realizată printr-o baterie de acumulatori Li-Ion.

Conform unui exemplu de realizare, aparatul **D** este construit în jurul unui microprocesor **M** care generează semnale de curent de joasă frecvență.

Cu aparatul **D**, frecvența câmpului ELF este una singură și este deja fixată, iar inducția să fie uniformă la nivelul zonei/zonelor țintă este în mod substanțial de 0.75 mT...0,9 mT, astfel, ca să poată fi oarecum mai mare la nivelul gâturilor, va fi potențial până la 3 mT, dacă se folosește curent de 400 mA pentru profunzimea osului.

În mod normal, pentru generarea semnalului sinusoidal ar fi mai multe posibilități :

a. Folosind un generator de înaltă frecvență și divizoare programabile scoțând frecvența sub formă de semnal dreptunghiular și apoi filtrată pentru a lua forma sinusoidală. Astfel se generează niste semnale cu amplitudinea ce depinde de toleranța componentelor din filtru și rezoluție discrete datorată divizorului. Această variantă nu este satisfăcătoare.

b. Construind un oscilator sinusoidal direct la frecvența de lucru dar acesta nu ar avea precizia și stabilitatea necesară.

c. Folosind varianta sintezei directe digitale, variantă de ce este preferată și va fi detaliată în continuare.

Astfel, în scopul de a obține un semnal continuu constant și sinusoidal de extrem de joasă frecvență, conform unui prim exemplu de realizare a circuitelor aparatului **D**, acesta conține un Sintetizator Digital de curent constant **DDS** adaptat pentru a genera direct semnal sinusoidal precis cu o variație de la 2 la 50

Hz, care este fixat la o frecvență între 7 și 8 Hz, de preferat 7,69 Hz. Semnalul generat de **DDS** are o înaltă precizie și stabilitate condusă de procesorul **M**.

Conform unui exemplu de realizare, aparatul **D** conține un bloc de procesare **BP**, sintetizatorul **DDS** care conține un bloc generator sinus **PMW**, un bloc amplificator digital **BAD** cu reacție de curent, un bloc amplificator audio **BA**, un bloc de ceas **RTC** pentru timp real, un bloc de memorie **BM**, un bloc de pornire/oprire **BOP** și un bloc de alimentare **ALIM**.

Blocul de procesare **BP** este alcătuit din microprocesorul **M**, un dispozitiv de afișare **DA** și mufele de legătură **USB**. Microprocesorul **M** generează următoarele semnale de ieșire:

- semnal **SCK** de ceas pentru comunicarea serială;
- semnal **SDATA** de date pentru comunicarea serială;
- semnal **CSD** (pin37) de selectarea afișajului **DA** în timpul comunicației;
- semnal **MEM CIP SELECT** de selectarea memoriei în timpul comunicării cu ea;
- semnal **SO** de selectarea citire-scriere memorie;
- semnal **DDS\_CS** de selectarea DDS-ului pentru scriere;
- semnal **SDA** de date pentru comunicarea i2C (la **RTC**);
- semnal **SCL** de ceas pentru comunicarea I2C (la **RTC**);
- semnal **Power** de automenținere comutator pornire (activ pe 1)
- semnal **I\_out\_set** dreptunghiular cu factor de umplere variabil pentru generatorul **PWM** pentru comanda nivelului curentului de ieșire (la **DDS**);
- semnal **DDS\_CLOCK** de ceas pentru DDS;
- semnal **LED** de semnalizarea funcționării prin aprinderea intermitentă a led-ului;
- semnal **Audio** citit din memorie și filtrat din generatorul **PWM** care iese din pinul **30** al microprocesorului **M**;
- semnal **Backlight** care iese din pinul **1** al microprocesorului și aprinde backlight-ul dispozitivului de afișare **DA**;

Semnale de intrare în microprocesor sunt:



- **I\_meas** semnalul de masura al curentului de iesire care vine sub forma alternativa si este filtrat numeric in microprocesor si masurat;
- **Bat\_meas** semnal de tensiune continua divizata din tensiunea de alimentare pentru monitorizarea acumulatorului;
- **Key\_enter** semnal dat de butonul pornit/oprit pentru oprirea aparatului;
- **Ref\_2048** Tensiune de referinta pentru masura curentului.

Avand în vedere cerintele de comunicare cu un calculator, se poate folosi, de exemplu, un microprocesor ARM Cortex-M3 care nu necesita BOOT LOADER pentru programare, încărcarea programului făcându-se prin USB în genul încărcării unui memory stick direct sub Windows. Acest microprocesor trebuie să aibă sistemele de comunicare I2C si SPI și capsulă miniatură (LQFP48).

Semnalul sinusoidal generat de **DDS** intră în blocurile de amplificare digitală **BAD** și audio **BA** cu un curent constant ajustabil care poate varia de la 1 la 400 mA dar la iesire va avea o singura valoare presetata. Atât frecvența cât și curentul sunt în mod continuu controlate de către procesorul **M**. Ieșirile din blocurile de amplificare filtrate sunt aplicate terminalelor relevante ale aparatului **D** care este conectat funcțional la bobinele **8, 9** și respectiv **19**, funcție de ce gutiere **A, C** și sau **F** se folosesc la momentul respectiv.

Circuitul integrat al sintetizatorului **DDS**, prezentat în Figura 24, are doi registri de frecvență  $R_{frecv}$  și doi registri de fază  $R_{fază}$  unde se pot scrie două frecvențe și două faze într-un sistem de interfața **SPI**. În acest caz, se setează numai registrul de frecvență  $R_{frecv}$ . Tabelul de sinus este în SIN ROM și rularea lui se va face la frecvența scrisă cu generatorul de ceas **RTC** dat de procesorul **M**. De exemplu, se folosește un generator de ceas integrat **RTC 7W-25.000 MBAT** de 25 Mhz sau semnalul de ceas se obtine cu procesorul **M** prin divizarea cristalului de quartz de 12 Mhz prin  $2^{10}$  si se obtine 11718,75 Hz care este semnalul de ceas de referinta al sintetizatorului **DDS**.

Rezoluția frecvenței curentului de ieșire este raportul între frecvența clock-ului și registrul frecvenței  $2^{28}$  Rez=  $11718,75/2^{28} = 0,000043655$  Hz.

Blocul generator de sinus **PMW** este constituit din niște modulatori care înglobează reacția de curent și limitarea semnalului **PWM** -ului. Se folosește sistemul de comparare a unui semnal triunghiular de înaltă frecvență (120Khz) cu semnalul sinusoidal generat de **DDS**-uri, astfel că semnalul de intrare este convertit în semnal dreptunghiular simetric. Acest semnal simetric este amplificat diferențial și sumat cu semnalul de reacție de curent și aplicat blocului de amplificare digital **BDA**. Se asigură astfel tensiunea de referință pentru fixarea semnalului sinusoidal de referință în blocurile de amplificare digitală **BAD** și respectiv audio **BA** și în microprocesorul **M** la măsurare.

În blocul amplificator digital **BAD** cu reacție de curent, semnalul de intrare de la blocul generator de sinus **PMW** este aplicat pinului nr 8 (**IN**) , semnalul de referință pinului 10 (**BIAS**) . Curentul de ieșire trece printr-o rezistență de reacție și măsura **R131**. Tensiunea culeasă pe ea este amplificată de blocul **BA** și reprezintă valoarea curentului de ieșire pentru măsură (**I\_MEAS**) și în același timp sumată prin **R125** cu semnalul de intrare realizând reacția de curent. Curentul de ieșire se obține la **out1** și **out 2** prin filtrarea trece jos cu filtrele **I101,c121** și **I102,c127**.

Blocul **BAD** poate conține un amplificator liniar, dar eficiența acestuia este maxim 56% în condițiile în care tensiunea de ieșire are excursia egală cu tensiunea de alimentare, dar în acest caz, unde rezistența gutierelor are valori diverse, rezultă ca eficiența este între 0 și 56 % lucru ce nu se permite, deoarece nu se poate asigura autonomia de funcționare și evacuarea căldurii.

Se folosește astfel varianta amplificatorului liniar în clasa D ( de comutație ), de exemplu **MAX9768**. Necesarul de putere este 3,6W RMS în ieșire.

În blocul amplificator audio **BA** Semnalul audio rezultat din microprocesorul **M** este aplicat la intrarea blocului amplificator **BA** ,unde este amplificat de 4,7 ori și alimentează difuzorul prin bornele **w201** și **w202**.

Având tensiunea de alimentare de valoare mică (3,7V) se alege un pentru blocul **BA** un amplificator de tensiune mică în topologie BTL de putere mică . Se poate alege de exemplu circuitul integrat **LM4864** .

Blocul de ceas în timp real **RTC** este realizat cu un circuit integrat usual, de exemplu **DS 1337** și care comunică cu microprocesorului **M I** și este alimentat permanent cu bateria auxiliara de 3 volți care asigură o independență de cel puțin doi ani. Setarea și citirea datei și orei se face pe microprocesorului **M**.

Blocul de memorie **BM** are în componență un circuit integrat, de exemplu **24 LC1024** unde se pot memora 1024Kbyt. Fisierul audio memorat este extras de microprocesorul **M** și convertit în semnal **PWM** care prin filtrare reprezintă semnalul audio memorat. Se alege o memorie de 1024 Kbyt deoarece trebuie să se încarce în ea fisierul audio care are minim 200 Kbyt și în același timp trebuie să se memoreze istoricul tratamentelor și eventuale informații. De exemplu, se poate folosi memoria **25LC1024**.

Blocul de pornire/oprire **BOP** conține un etaj întrerupător **I1** electronic și un etaj de încărcare **I2**. Etajul întrerupător **I1** electronic este realizat cu circuitul mos fet de tip p **U205**, tranzistorul de automenținere **q202** și rezistențele adiacente. La apăsarea butonului pornit/oprit prin **D209**, o rezistență **R223** ce polarizează grila circuitului **U205** se deschide cuplând acumulatorul la aparatul **D**.

După resetare primul lucru care îl face microprocesorul este generarea semnalului **Power** care deschide tranzistorul **q202** și automenține deschis circuitul **U205**.

La oprire, prin apăsarea butonului pornit/oprit tensiunea din pinul 33 al microprocesorului **M** se anulează printr-o diodă **D102**, ceea ce înseamnă semnal de oprire pentru procesorul **M** care își face funcțiile de salvare a parametrilor după care anulează semnalul **Power** și aparatul se oprește.

Etajul de încărcare **I2** este realizat cu generatorul de ceas **PWM U202**, semipuntea de mosfet-uri **U203**, regulatorul de tensiune **U207** și circuitul de limitare a curentului **U204**.

La introducerea încărcătorului se alimentează generatorul de ceas **PWM U202** și se creează semnalul **LOADING**. La ieșirea filtrului **L202** apare tensiunea de 4,2 V care este reglată prin intermediul generatorului **PMW U207** modulând

semnalul **PWM** creat. Microprocesorul **M** fiind alimentat cu aceasta tensiune porneste si sesizeaza semnalul **LOADING**.

Atunci deschide comutatorul electronic **CE** si este cuplat acumulatorul la incarcare.

Curentul de incarcare este masurat pe grupul de rezistente **R205,R211 si R214** de generatorul **PMW U204** si reglat prin modulatia **PWM**-ului la valoarea de 2 A prin reducerea tensiunii de 4,2 V.

Sub curentul de 2 A tensiunea pe acumulatori creste si la atingerea valorii de 4,2 volti , regulatorul de tensiune preia modulatia semnalului **PWM** pentru a mentine tensiunea de 4,2 V , fapt ce se reflecta la reducerea curentului de incarcare pana spre 0.

Blocul de alimentare **ALIM** contine o sursa de 14 volti care este de tip Boost Converter și este realizata cu circuitul integrat **U201** si tranzistorul **Q201**. Puterea de iesire este limitata la 5W prin alegerea valorii rezistentelor de sens **R206,R209 si R210**. Blocul **ALIM** contine și o sursa de 3,3 volti realizată cu un circuitul integrat, de exemplu **MCP1804** care are tensiune de intrare minima de 3,4 volti.

Practic, se folosește tensiunea de alimentare a unei celule Li-Ion pentru a usura sistemul de incarcare in cazul in care se pun mai multi acumulatori in paralel si nu in serie deoarece atunci ar trebui circuit de echilibrare . Blocul **ALIM** trebuie sa fie o sursa de curent constant cu limitare cand tensiunea ajunge la 4,2V. Capacitatea acumulatorului se determina in functie de puterea maxima de iesire, eficienta si autonomia de functionare.Pentru o eficienta globala de 80% si o tensiune minima de alimentare de 3,5 V , din calcule rezultand o energie de 5 Wh.

Trebuie sa fie asigurat un curent de 1,42 Ah. Pentru o autonomie mai mare de doua ore se folosesc doi acumulatori conectati in paralel cu capacitate de 2Ah fiecare.

a. Pentru alimentarea cu 3,3 V se alege o sursa liniara LD ( cu cadere mica de tensiune la saturatie) , deoarece tensiunea de intrare este intre 3,5 si 4,2 V ( nu se justifica sursa in comutatie).

b. Pentru alimentarea etajului de putere este nevoie de 14 V și se alege varianta Boost Converter , de exemplu **MAX668** .

#### Rezultatele testelor efectuate pe pacienți

Cercetarile personale ale inventatorului s-au axat pe doua directii distincte si anume: inovarea unui sistem de implanturi osteointegrate din oxid de zirconiu - subiect prezentat detaliat în prezentarea stadiului anterior al tehnicii - și influenta câmpului electromagnetic asupra tesutului osos, subiect pe care il și voi dezvolta in amanunt in capitolul de fata. Scopul acestor cercetari a fost găsierea unei terapii adjuvante conservative în tratamentul bolii parodontale astfel încât pacienții diagnosticați cu această maladie să-și pastreze dentiția naturală cât mai mult timp.

Bazat pe o literatură relativ diversa într-un domeniu insuficient explorat, s-a reusit sa se identifice si sa se izoleze o frecventa electromagnetica cu proprietati regeneratoare. Descrierea principiului de functionare a dispozitivului **D** precum si studiile de biocompatibilitate sunt descrise intr-un capitol anterior.

În aria stomatologică, trusa și actiunea acesteia au fost testate în domeniul patologiei parodontale si periimplantare, endodontice si grabirea procesului de vindecare respectiv osteointegrarea in cazul terapiei implantare.

Studiile clinice s-au desfasurat atat la clinica privata cat si in colaborare cu clinicieni din tara si strainatate.

In ramura parodontologiei, studiul clinic s-a intins pe o perioada de 24 luni si a cuprins un lot de 20 pacienti diagnosticati cu parodontopatie marginala acuta/cronica generalizata sau localizata, cu varste cuprinse intre 29 ani si 60 ani, clinic sanatosi nedagnosticati cu afectiuni metabolice sau sistemice care isi gasesc reflectia in sfera orala precum si pacienti care nu urmeaza niciun fel de tratament medicamentos curativ general. Pacientii selectati au un istoric parodontal ce nu include un tratament specific, doar igienizari profesionale sporadice ce includ detartrajul si periajul.

Dupa realizarea statusului dentar general insotit de examene paraclinice radiologice, pacientilor li s-a efectuat statusul parodontal initial, cu stabilirea indicilor de placa bacteriana si parodontometrie.

Tinand seama de caracterul complex al bolii parodontale s-au stabilit directiile principale de tratament, stadializate la randul lor in trei faze principale de tratament.

Tratamentul aplicat pacientilor s-a limitat doar la caracterul local al bolii parodontale urmand urmatoarele directii:

1. Tratamentul antimicrobian;
2. Tratamentul chirurgical;
3. Tratamentul de echilibrare ocluzala;
4. Tratamentul de reabilitare structurala si functionala prin bioreactivarea parodontiului marginal;

Odata instituite aceste directii generale de tratament, acestea au suferit mici modificari in functie de starea de evolutie ulterioara a bolii precum si de posibilitatile de timp si materiale ale pacientilor.

Tratamentul initial s-a axat pe interventia asupra complicatiilor acute ale parodontitei marginale cronice prin debridare gingivala, detartraj ultrasonic si manual supra- si subgingival completat de sterilizare gingivala folosind o dioda LASER Nd: YAG cu o lungime de unda de 20Hz, precum si suprimarea proceselor inflamatorii si infectioase intretinute de prezenta resturilor radiculare irecuperabile. Un rol foarte important l-am atribuit constientizarii pacientilor despre stadiul de boala cu care s-au prezentat, instruirea si insistarea asupra procedurilor de igienizare ce trebuiesc efectuate acasa prin periaj si mijloace ajutatoare.

Pentru evaluarea nivelului igienei orale am utilizat Indicele de Igiena Orala - Oral Hygiene Index -OHI - care este un indice combinat, compus din indicele de depozite moi - DI- detritus index - și indicele de tartru - CI- calculus index -. Fiecare din acesti doi indici este determinat numeric pe baza cantitatii de depozite moi, respectiv tartru, evidentiata pe suprafata vestibulara si orala a dintilor, fiecare dintre cele doua arcade fiind impartita in cate trei segmente.

Pentru fiecare din cele sase segmente se ia in calcul dintele cu valoarea ce mai mare pentru segmentul respectiv.

Criteriile de evaluare a depozitelor moi – DI - sunt:

Scor 0 - Depozite moi sau coloratii absente;

Scor 1 - Depozite moi prezente in treimea gingivala (dar nu mai mult) sau coloratii extrinseci fara depozite moi;

Scor 2 - Depozite moi prezente intre o treime si doua treimi din suprafata dintelui;

Scor 3 - Depozite moi prezente pe o intindere mai mare de doua treimi din suprafata dentara analizata.

Criteriile de evaluare pentru clasificarea depozitelor de tartru (CI) sunt:

Scor 0 - Depozite de tartru absente;

Scor 1 - Depozite de tartru supragingival prezente in treimea gingivala - dar nu mai mult -;

Scor 2 - Depozite de tartru supragingival prezente intre o treime si doua treimi din suprafata dintelui sau tartru subgingival sub forma de insule de-a lungul zonei cervicale, sau ambele forme prezente.

Scor 3 - Depozite de tartru supragingival prezente pe doua treimi din suprafata dintelui sau tartru subgingival sub forma de banda continua de-a lungul zonei cervicale, sau ambele forme prezente.

Dupa evaluarea scorurilor pentru depozite moi si tartru, se calculeaza valoarea indicelui OHI.

$DI = \text{suma valorilor individuale} / \text{numarul segmentelor analizate}$

$CI = \text{suma valorilor individuale} / \text{numarul segmentelor analizate}$

Formula de calcul finala:  $OHI = DI + CI$ .

Pacienții au fost rechemati la controale periodice cu o frecventa saptamanala in prima luna apoi bilunar si ajutati/reinstruiti asupra tehnicilor de igienizare, revelarea zonelor unde trebuie sa insiste cu igienizarea astfel incat fiecare a reusit sa obtina un indice OHI cuprins intre 1 si 2. De abia din acest moment s-a putut trece mai departe catre faza secundara a tratamentului.

Tratamentul corectiv consta in proceduri de reechilibrare dento-ocluzala prin slefuii ocluzale, depistarea si indepartarea factorilor iatrogeni precum obturatii odontale neadaptate la conturul coroanei dentare, coroane cu adaptare judicioasa la conturul gingival, restaurarea morfologiei dentare afectate prin carii, restaurare protetica precum si imobilizarea dintilor parodontotici cu benzi de fibra de sticla acolo unde se necesita acest lucru.

In acesta faza a fost aplicat tratamentul de bioreactivare cu camp electromagnetic de foarte joasa frecventa emis de aparatul **D**, prin intermediul bobinei **9** sau **15** dispuse in aplicatorul **E**.

Aplicatorul **E** de câmp electromagnetic (CEM) are forma de U ce cuprinde intre cei doi poli zona ce necesita regenerare. Distanta dintre poli este variabila in functie de grosimea arcadei in zona de aplicare, variind intre 15 si 21mm. Distanta pe care actioneaza CEM este de maxim lungimea aplicatorului . Aplicatorul **E** la randul lui este plasat si imobilizat pe o gutiera interna **A** sau **B** sau se utilizeaza direct aplicatorul **F** pentru fiecare pacient in parte, in zona ce necesita tratament. În acest fel exista certitudinea ca aplicatorul **E** va actiona strict asupra zonei dorite fara a putea fi mobilizat de catre pacient.

In vederea realizarii gutierelor **A** sau **B** de sustinere ale aplicatoarelor **E**, sunt necesare amprentarea arcadelor maxilare, turnarea de modele de lucru din gips si efectuarea gutierelor **A** sau **B** din folie termoplastica de 2 mm grosime. Aplicatoarele **E** sunt lipite si securizate pe zona ce necesita tratament si conectate printr-un cablu la aparatul **D** emitor de CEM. Pe o arcada se pot instala doar doua (gutiera **B**) sau trei (gutiera **A**) astfel de aplicatoare **E** concomitent datorita spatiului foarte restrans al cavitatii bucale, cuprinzand intre polii lor un segment de maxim 3 dinti. Pacientul este instruit practic asupra modului in care trebuie aplicata gutiera **A** sau **B** pe campul dentar, asupra modului de igienizare, asupra modului in care trebuie conectata trusa si asupra numarului de sedinte de expunere la CEM.

Expunerea la CEM se face in sedinte a cate 1- 2 ore fiecare intr-un numar initial de minim 30 de sedinte, timp in care pacientul nu poate vorbi, bea sau



manca, dar poate efectua activitati simple in confortul de acasa. Sedintele se recomanda a fi efectuate zilnic pentru o eficienta maxima a tratamentului sau la un interval de maxim 7 zile intre acestea.

Dupa aplicarea celor doua faze de tratament anterioare urmeaza tratamentul de mentinere a rezultatelor obtinute prin proceduri individualizate cu scopul prevenirii reinfectarii, a instalarii unor noi tulburari morfologice si disfunctii si implicit a recidivelor. Datorita faptului ca expunerea la CEM actioneaza printr-un mecanism de stimulare a factorilor de crestere la nivel tisular, se recomanda tratamentul cu trusa, conform inventiei, si in faza tertiara a tratamentului, de acesata data in scop profilactic odata pe an.

Tratamentele efectuate asupra parodontiului, oricat de dificile, costisitoare si corect executate, nu sunt urmate de rezultate durabile in timp daca nu se instituie un program riguros de control. Acesta urmareste: starea de igiena bucala, cel mai important element de mentinere a rezultatelor terapeutice, profilaxia recidivelor prin debridare gingivala, detartraj, tratamentul cariilor aparute ulterior. Dispensarizarea pacientilor si examinarea periodica este de regula de: trimestrial in primul an, la sase luni in cel de-al doilea an dupa tratament si anual sau la nevoie oricand se instaleaza recidiva de boala.

In cele ce urmeaza se vor expune cateva cazuri clinice atat din studiul propriu cat si prin amabilitatea unor clinicieni colaboratori din Romania si din strainatate.

#### Actiunea CEM emis de trusa, conform inventiei, în paradontologie

1. Pacientul S.B. s-a prezentat la clinica acuzand dureri acute si mobilitate la dintele 3.5. Sondarea parodontala a evidentiat existenta unei pungi parodontale de 7mm pe fata meziala si 5mm pe fata distala a lui 3.5. Pacientului i s-a aplicat protocolul de igienizare explicat anterior si i s-a recomandat in prima faza restaurare morfofunctionala la maxilarul superior si aplicare CEM in

cadranlele 2 si 3 intr-un numar de 60 sedinte - 30 sedinte pentru cadranul 3 si 30 sedinte pentru cadranul 2 -.

Imagine radiologica initială este prezentată în Figura 29

Pacientul a optat pentru restaurari metalo-ceramice si pentru expunere la CEM etapizat, mai intai in cadranul 3 si apoi pentru restul dintilor pentru care s-au facut recomandarile. Situatia initiala si intermediara in aplicarea planului de tratament propus a fost inregistrata in programul computerizat special creat pentru evidenta pacientilor si inregistrarea evolutiei fiecarui caz in parte.

Graficul inregistraza pe un sistem de axe, gradul de retractie gingivala, gradul de mobilitate si adancimea pungilor parodontale, masurate pe fetele vestibulare si orale ale dintilor de tratat.

Pacientul se afla in continuare in curs de tratament. Dupa cele 30 de sedinte de CEM aplicate la nivelul lui 3.5, parodontometria a evidentiat scaderea cu 2mm a pungii parodontale atat pe fata meziala cat si distala, iar imaginea radiologica releva densificare osoasa prin aparitia de noi trabecule osoase si scaderea spatiului periodontal la dintele 3.5.

Imagine radiologica dupa aplicarea partiala a planului de tratament propus, respectiv restaurari protetice in cadranlele 2 si 3 si aplicare CEM 30 de sedinte la dintele 3.5 este redată în Figura 30.

Imagini ale graficului de inregistrare a evolutiei tratamentului, aici evidentiind masuratorile pe fata V si L a lui 3.5 sunt redade in Figura 30.

2. Pacientul M.L. in varsta de 55 ani, s-a prezentat la clinica acuzand durere acuta si mobilitate ridicata la dintele 4.7. Examenul clinic a evidentiat prezenta unei pungi parodontale de 7mm pe fata meziala si mobilitate de grad 1. Examenul radiologic a confirmat prezenta acestei pungi parodontale. Pacientului i s-a recomandat tratamentul de expunere la CEM in zona afectata in 30 sedinte.

Imagine radiologica initiala este redată în Figura 31.

Imagine radiologica surprinsa dupa efectuarea tratamentului; redată în Figura 32 se remarca densificare osoasa. Clinic, parodontometria a evidentiat o

scadere a pungii parodontale la 3.5mm iar gradul de mobilitate s-a redus semnificativ catre 0.

3. Pacienta T.M. in varsta de 45 ani s-a prezentat la clinica pentru controlul de rutina al implantelor. Examenul clinic a evidentiat sangerare a mucoasei gingivale la palpare la 2.6. La examenul radiologic s-a observat radiotransparenta crescuta cu interesarea osului din zona implantelor din cadranul 2. Ca plan de tratament i s-au recomandat igienizare riguroasa si expunere la CEM.

Imaginea radiologica initiala este redată în Figura 33

Imagine radiologica dupa cele 30 de sedinte este redată în Figura.34. Se observa reducerea spatiului periimplantar, cu apozitie osoasa minora in plan vertical. Clinic, semnele specifice mucozitei au fost amendate. Pacientei i s-a recomandat reluarea sedintelor de expunere la CEM dupa alte 6 luni, cu caracter profilactic.

#### Actiunea CEM emis de trusa conform inventiei, in ENDODONTIE

Pentru a ilustra cat mai elocvent actiunea CEM emis de trusa, conform inventiei, voi expune in cele ce urmeaza fragmente dintr-un studiu clinic efectuat la Facultatea de Medicina Dentara a Univ. Titu Maiorescu, la Bucuresti, in anul 2014.

Din punct de vedere medical, existenta unui granulom apical reprezinta un pericol pentru intreagul organism determinand o boala de focar. In cele mai multe cazuri, pacientii ce prezinta astfel de leziuni periapicale cronice nu ajung la medicul dentist decat dupa acutizarea granulomului.

Granulomul apical cronic necesita fie tratament conservativ prin aplicari succesive de antiseptice si hidroxid de calciu, fie tratament chirurgical. Prin aplicarea tratamentului conservativ cu hidroxid de calciu si antiseptice, nu se poate estima succesul pe termen lung al tratamentului sau rata de esec a acestuia.

Trusa stomatologică este un dispozitiv medical folosit in tratamentul patologiei periapicale, ce consta in aplicarea uni camp electromagnetic de joasa frecventa emis de un aplicator **E** plasat pe o gutiera **A sau B sau aplicator total F** dentar, pentru un numar minim de 15 sedinte. Este un tratament nedureros, stimulator al celulelor stem din profunzimea osului si a dentinei, respectiv a pulpei dentare, folosit cu caracter profilactic si pentru regenerare osoasa si gingivala. Aceasta procedura este indicata pentru tratarea rezorbtiiilor osoase si a leziunilor apicale.

#### Materiale si metoda

Dintele analizat este 2.1 ce prezinta un granulom apical de 1.5mm in diametru, diagnosticat in timpul unui control de rutina. Dintele a fost tratat pe canal prin mijloace mecanice si chimice, dupa care i s-a aplicat tratamentul cu trusa conform inventiei. Este foarte important sa fie minimizata orice activitate microbiana inainte de folosirea trusei conform inventiei.. Expunerea la CEM a avut loc in 15 sedinte consecutive a cate 120 min per sedinta, urmata apoi de obturarea endodontica. Evolutia tratamentului a fost urmata de examinare radiologica.

#### Rezultate

Campul electro-magnetic pulsat de joasa frecventa generat de aplicatorul **E**, a stimulat celulele osteoblast si a inhibat celulele osteoclaste rezultand astfel vindecarea periapicala completa. Noul tesut osos avea acelasi aspect radiologic precum tesutul osos sanatos din proximitate.

Tratamentul cu trusa stomatologică este nedureros, atraumatic, vindecarea periapicala survenind mai rapid. In timpul tratamentului, pacientul nu a dat semne de discomfort in deglutitie sau durere a articulatiei temporo-mandibulare. Trusa este facilă si sigur de utilizat nereprezentand un pericol in conditiile folosirii lui corespunzatoare.”

Pacientul al carui caz a fost prezentat in studiu ne-a furnizat recent, o noua radiografie efectuata in cadrul programului de urmarire a evolutiei tratamentului efectuat in urma cu un an. Se observa vindecarea completa a zonei periapicale si neaparitia vreunei recidive.

2. Pacientul I.D. in varsta de 38 de ani, s-a prezentat la clinica in scopul reabilitarii protetice din cadranul 1. Examenului radiologic initial a relevat prezenta de leziuni periapicale la dintii 1.3 si 1.4. In scopul reabilitarii protetice, a fost recomandat retratamentul endodontic complet si corect la toti dintii ce vor fi constituit elementele de sustinere ale viitoarei punti, completata de expunerea la CEM pentru vindecarea rapida si completa.

Pacientul a agreat planul de tratament propus si i s-au refacut tratamentele endodontice. Concomitent cu sedintele de trusa stomatologica si pe baza evolutiei favorabile a vindecarii leziunilor apicale existente, a avut loc si reabilitarea morfo-functionala printr-o punte metalo-ceramica.

3) Actiunea CEM emis de trusa conform inventiei la un pacient cu grefa osoasa si gingivala:

Imaginea radiologica initiala este redată în Figura 38

Expunerea la CEM este efectuată în ședințe a câte 2 ore fiecare într-un număr inițial de minim 30 de ședințe, timp în care pacientul nu poate vorbi, bea sau mânca, dar poate efectua activități simple în confortul de acasă. Se recomandă ca ședințele să fie efectuate zilnic pentru o eficiență maximă a tratamentului sau la un interval de maxim 7 zile între acestea.

Cazul clinic . Pacientul AC prezinta un chist mandibular care se elimina chirurgical si rezulta un foarte mare defect osos care in conditii normale nu se reface

Se recomandă pacientului tratamentul de expunere cu camp electromagnetic zilnic timp de 2 luni.

Imaginea radiologica după efectuarea tratamentului este vizualizată în fig. 39, si se observa vindecare totala prin refacerea integrala a masei osoase din zona defectului postoperator. Clinic s a observat si integrarea grefei libere de gingie aplicata pentru a inchide defectul postoperator.

## REVENDICĂRI

1. Trusă stomatologică care cuprinde două gutiere (**A** și **B**) externe, dintre care prima are trei posturi de lucru, iar cea de a doua are două posturi de lucru, o gutieră (**F**) externă, cu posturi de lucru multiple și care acționează asupra întregii arcade, un material (**12**) constituit dintr-un polimer cu polaritate mare și un aparat (**D**) de generare a unui câmp electromagnetic care generează în interiorul gutierelor (**A** sau **B** sau **F**) un câmp uniform de inducție cuprinsă în interval între 0,7-0,9 mT, cu o variație cuprinsă 5 - 10 % în zona supusă câmpului electromagnetic, pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată radacina dentară sau implantul, produs de un curent de 200 mA, de frecvență cuprinsă între 7 și 8 Hz, de preferat 7,69 Hz, liniile de câmp fiind perpendiculare pe țesutul țintă, care sunt plasate într-o casetă, și în care

gutiera (**A**) cu trei posturi de lucru este alcătuită dintr-un corp (**1**) curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți (**a** și **b**) curbați exterior și, respectiv, frontal interior, uniți între ei la niște capete (**c** și **d**) inferioare cu un perete (**e**) de bază, peretele (**a**) exterior având niște ghidaje (**f**, **g** și **h**) exterioare, laterale, de capăt și, respectiv și peretele (**b**) interior având niște alte ghidaje (**o**, **p** și **q**) interioare, laterale, de capăt, și respectiv, frontal, ghidajele (**f**, **g** și **h**) amintite și celelalte ghidaje (**o**, **p** și **q**) fiind paralele între ele, două câte două, astfel încât să permită montarea în niște locașuri (**i**, **j** și **k**) și în niște alte locașuri (**r**, **s** și **t**), delimitate între ele, a trei aplicatoare (**E**) active, care generează un câmp electromagnetic uniform, pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, în zona localizată din dreptul lor a țesutului celular, din cavitatea bucală, fiecare aplicator (**E**) având în componență o piesă (**2**) polară în forma unui dreptunghi, un miez (**6**) în jurul căruia este plasată, între un capac (**5**) care

are o formă de elipsă și o plăcuță (4), o bobină (9), realizată dintr-un fir de cupru emailat cu un diametru de 0,2 – 0,4 mm, **în care**

gutiera (B) externă, cu două posturi de lucru este formată dintr-un alt corp (13) curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți (n' și m') curbați exterior respectiv interior, uniți între ei la niște capete (o' și p') inferioare cu un perete (q') de bază, peretele (n') exterior având niște ghidaje (r' și s') exterioare, laterale, frontale, care delimitează niște locașuri (t' și u') alungite, deschise la ambele capete, iar peretele (m') interior având niște alte ghidajele (x' și y') interioare, laterale, care delimitează niște alte locașuri (z' și a'') alungite, deschise la ambele capete, care împreună cu celelate locașuri (t' și u') formează două posturi de lucru în care sunt montate două aplicatoare (E) active; și **în care**

gutiera (F) externă care acționează asupra întregii arcade este alcătuită dintr-un corp (14) metalic, curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți paraleli între ei (i'' și j'') curbați, exterior și respectiv interior, uniți între ei superior sau inferior, în funcție de folosire, pe maxilarul inferior sau pe cel superior de un perete (k''), corpul (14) constituind miezul metalic unei bobine (15) realizate dintr-un fir de cupru, frontal, bobina (15) având două conductoare, (16 și 17) electrice, frontale, prin intermediul cărora este realizată legătura electrică cu aparatul (D), la exterior bobina (15) fiind acoperită de o folie (18) realizată din polietilenă sau din materialul (12); și **în care**

materialul (12) sub formă de sandviș constituind, ulterior, un corp (11) al unei gutiere (C) interne, personalizate, care urmărește forma anatomică a maxilarului; și **în care**

aparatul (D) este un generator de curent sinusoidal de joasă frecvență în gama 2Hz - 25 Hz, cu nivel al curentului de ieșire 200 mA, tensiune maximă de ieșire 24V, și este construit în jurul unui microprocesor (M) care generează semnale de curent de joasă frecvență, care generează un câmp electromagnetic de intensitate și inducție uniformă pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată radacina dentară sau implantul, de 0.75 mT – 0,9 mT, și a unui sintetizator digital direct

(DDS) adaptat pentru a genera direct semnal sinusoidal precis cu o variație de la 2 la 50 Hz de o înaltă precizie și stabilitate condusă de procesorul (M), aparatul D conținând un bloc de procesare (BP), sintetizatorul (DDS), un bloc amplificator digital (BAD) cu reacție de current, un bloc amplificator audio (BA), un bloc de ceas (RTC) pentru timp real, un bloc de memorie (BM), un bloc de pornire/oprire (BOP) și un bloc de alimentare (ALIM).

2. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, un corp (11) al gutierei (C) personalizate are niște alveole (l'') plasate în dreptul dinților din cavitatea bucală, iar în cazul în care există dinți lipsă, în dreptul lor, între două alveole (l'') care delimitează spațiul liber, este plasat un bont (m'') care atinge gingia.

3. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, gutiera (C) internă, personalizată, dacă este realizată și fixată, prin lipire, de unul dintre pereții (e' sau q') de bază care aparțin fiecăreia dintre gutierele (A sau B) cu trei sau cu două posturi de lucru, sau după caz, de peretele (k'') al gutierei (F) cu posturi de lucru multiple.

4. Trusă, conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că**, în pauzele dintre utilizarea gutiere (A sau B sau F) o altă gutieră (C) personalizată liberă poate fi aplicată, numai ea, în cavitatea bucală pentru a determina ca mai multe celule să migreze spre implant, ceea ce conduce la refacerea celulelor afectate și păstrarea morfotipului și fonotipului celulelor care ajung pe suprafața implantului, ajutând la o mai bună integrare a lui în osul alveolar.

5. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** materialul (12) sub formă de sandviș este constituit dintr-un polimer cu polaritate mare în care sunt înglobate granule minerale sau substanțe cu structură cristalină de sinteză sau de preferință naturale, constând din topaz, jad, carbonat de calciu, fosfat octocalcic, silicați, cuarț sau cristale mărunțite din sare naturală, roci



vulcanice, pulberi din coarne de animale sau granule din oxid de zirconiu, singure sau în amestec, dimensiunea particulelor fiind de 20...150 nm.

6. Trusă, conform revendicării 5, **caracterizată prin aceea că**, dacă este folosită gutiera (C) internă, personalizată, fixată de unul dintre pereții (e' sau q') de bază care aparțin fiecăreia dintre gutiere (A sau B) cu trei sau cu două posturi de lucru, materialul (12) din care este realizată această gutieră (C) conține granule de oxid de zirconiu.

7. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** piesele (2) polare sunt în contact cu un perete (i') inferior al peretelui (e) de bază, care în final este acoperit cu un strat (10), realizat dintr-un polimer cu polaritate mare, de preferință, polietilenă cu o grosime, de preferință de 1...2 mm.

8. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** menționatul corp (1) este realizat cu o imprimantă 3D, de preferință, din acid polilactic și are între niște protuberanțe (j'), exterioare, care întăresc ghidajele (f și g) la capăt, o lungime de 85,6 mm, iar lungimea dintre un capăt (k') profilat al peretelui (e) de bază și o suprafață (l') profilată, exterioară peretelui (n) are de preferință o valoare de 65,6 mm.

9. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** menționatele corpuri (1 sau 13) sunt realizate din oxid de zirconiu.

10. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** bobina (15) este bobinată uniform, spiră lângă spiră, încât să existe câmp electromagnetic uniform, de inducție de valoare uniformă în dreptul marginilor exterioare ale aripioarelor paralele între ele, iar când curetul este crescut la valoarea de 400 mA, să se determine în continuarea aripioarelor un volum în care câmpul este uniform, în profunzimea osului.

11. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** gutiera (F) este realizată din două semigutiere (F1 și F2) separate, care împreună acoperă întreg maxilarul, fiecare putând reprezenta o semiarcadă, fiecare semigutieră (F1 și F2) având câte o bobină (15'), și respectiv (15''), frontal, două conductoare, (16' și 17') și respectiv (16'' și 17'') electrice, frontale, prin intermediul cărora este realizată legătura electrică cu aparatul (D), în acest fel, câmpul electromagnetic generat de fiecare parte (F1 sau F2) sau de ambele părți (F1 și F2) are o uniformitate ridicată, cu o variație mai mică de 8 %, pe întreaga arie tratată.

12. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** blocul de procesare (BP), alcătuit din microprocesorul (M), un dispozitiv de afișare (DA) și niște mufe de legătură (USB), generează prin microprocesorul (M) următoarele semnale de ieșire:

- semnal (SCK) de ceas pentru comunicarea serială;
- semnal (SDATA) de date pentru comunicarea serială;
- semnal (CSD) la pinul nr 37, de selectarea dispozitivului de afișare (DA) în timpul comunicației;
- semnal (MEM CIP SELECT) de selectarea memoriei în timpul comunicării cu ea;
- semnal (SO) de selectarea citire-scriere memorie;
- semnal (DDS\_CS) de selectarea semnalului DDS pentru scriere;
- semnal (SDA) de date pentru comunicarea i2C (la RTC);
- semnal (SCL) de ceas pentru comunicarea I2C (la RTC);
- semnal (Power) de automenținere comutator pornire (activ pe 1);
- semnal (I\_out\_set) dreptunghiular cu factor de umplere variabil pentru generatoru (PWM) pentru comanda nivelului curentului de ieșire;
- semnal (DDS\_CLOCK) de ceas pentru sintetizatorul (DDS);
- semnal (LED) de semnalizarea funcționării prin aprinderea intermitentă a led-ului;

- semnal (**Audio**) citit din memorie si filtrat din generatorul (**PWM**) care iese din pinul 30 al microprocesorului (**M**);
- semnal **Backlight** care iese din pinul 1 al microprocesorului (**M**) si aprinde backlight-ul dispozitivului de afişare **DA**,  
semnale de intrare in microprocesorul (**M**) fiind:
  - semnalul (**I\_meas**) de masura al curentului de iesire care vine sub forma alternativa si este filtrat numeric in microprocesor (**M**) si masurat;
  - semnal (**Bat\_meas**) de tensiune continua divizata din tensiunea de alimentare pentru monitorizarea acumulatorului;
  - semnal (**Key\_enter**) dat de butonul pornit/oprit pentru oprirea aparatului;
  - semnal (**Ref\_2048**) de tensiune de referinta pentru masura curentului .

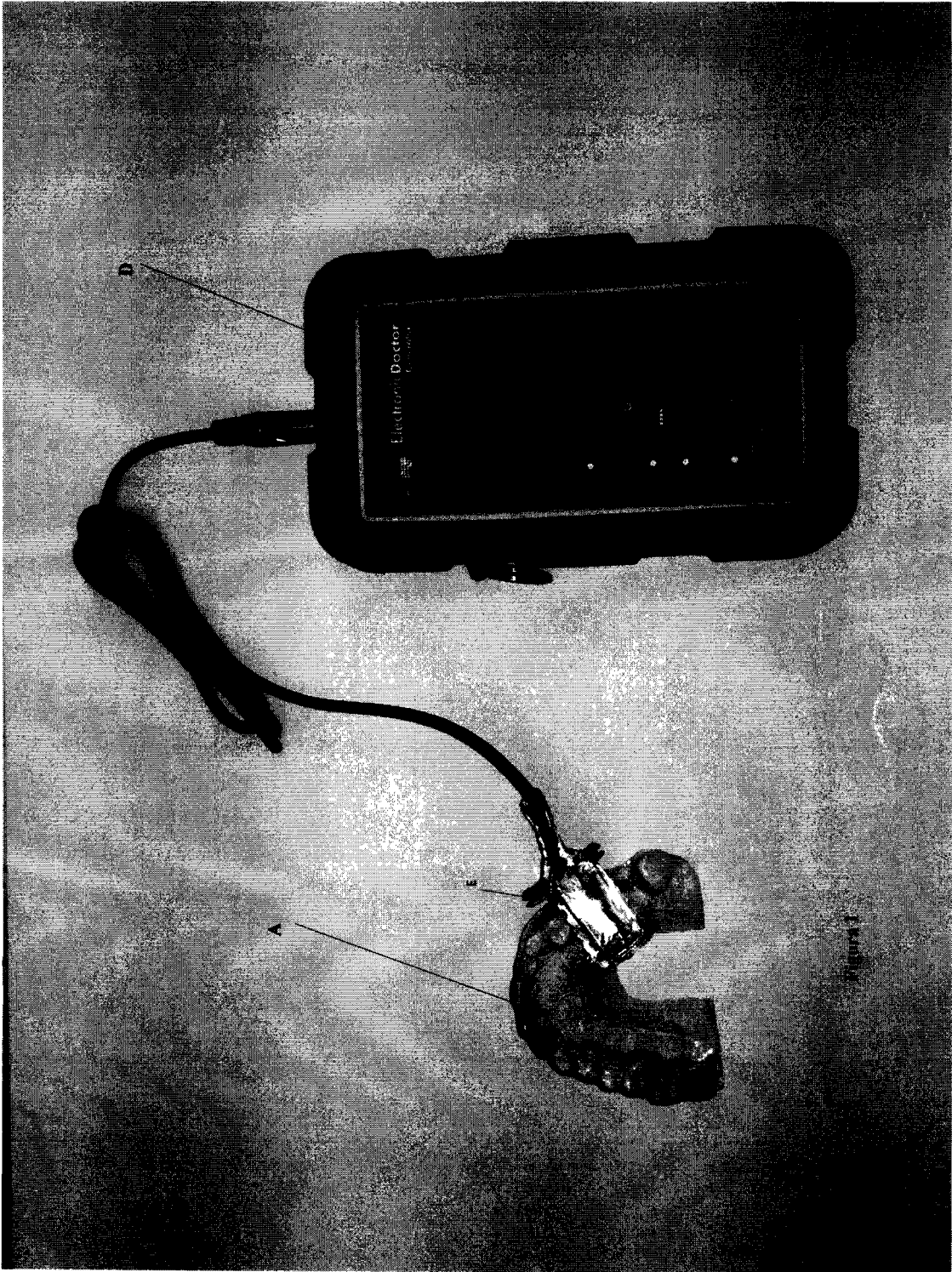
13. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** sintetizatorul (**DDS**) conține un bloc generator de semnal sinus (**PMW**) realizat cu modulatori care înglobează reacția de curent și limitarea semnalului PMW.

14. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** blocul (**BAD**) amplificator digital, cu reacție de curent, conține un amplificator liniar în clasa D de comutație.

15. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** blocul (**BA**) amplificator audio este un amplificator de tensiune mică in topologie BTL de putere mică.

16. Trusă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** blocul de memorie (**BM**) are in compunere un circuit integrat cu o memorie de 1024 Kbyt pentru încărcare fisier audio și memorarea istoricului tratamentelor si eventuale informatii.

195





193

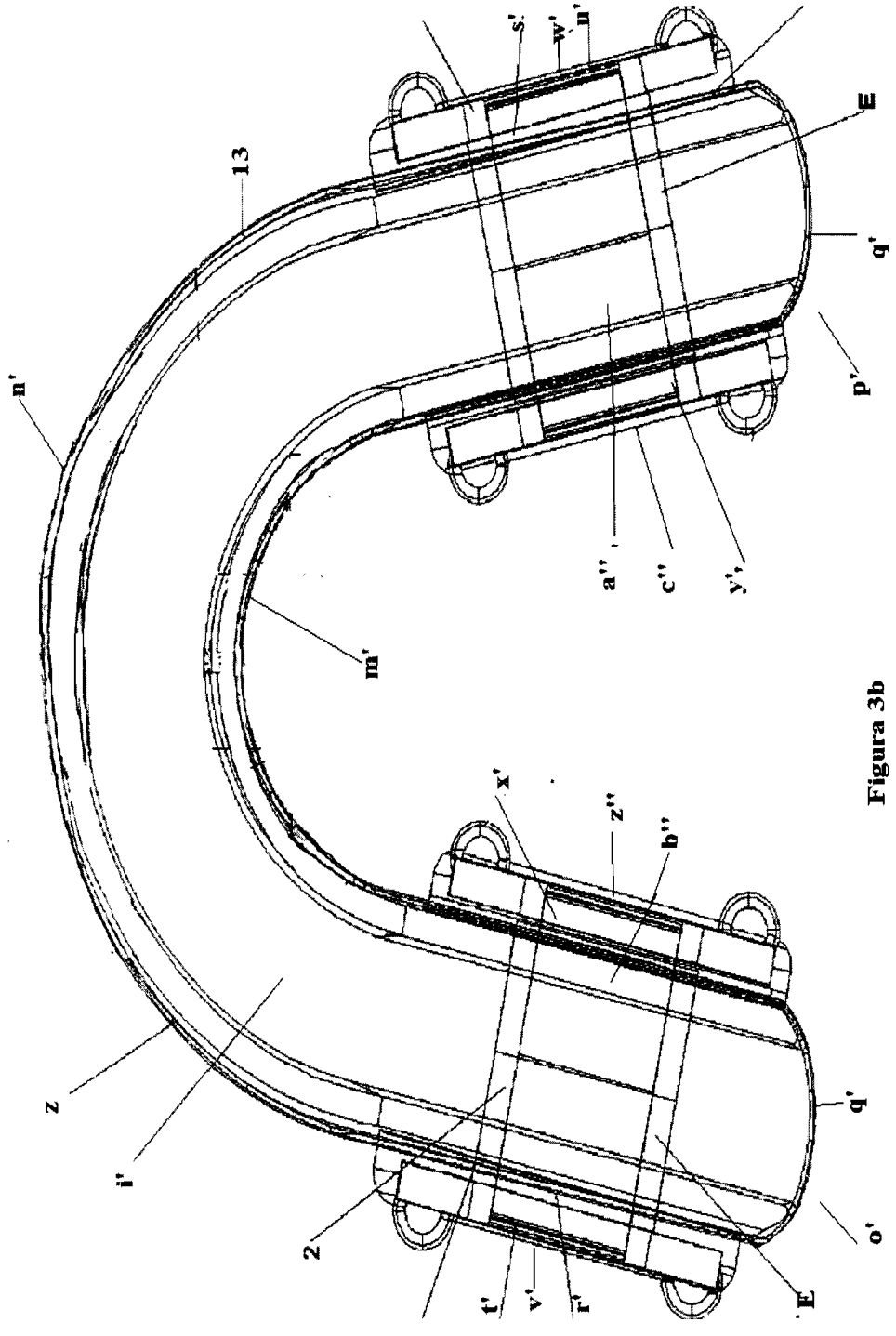


Figura 3b

192

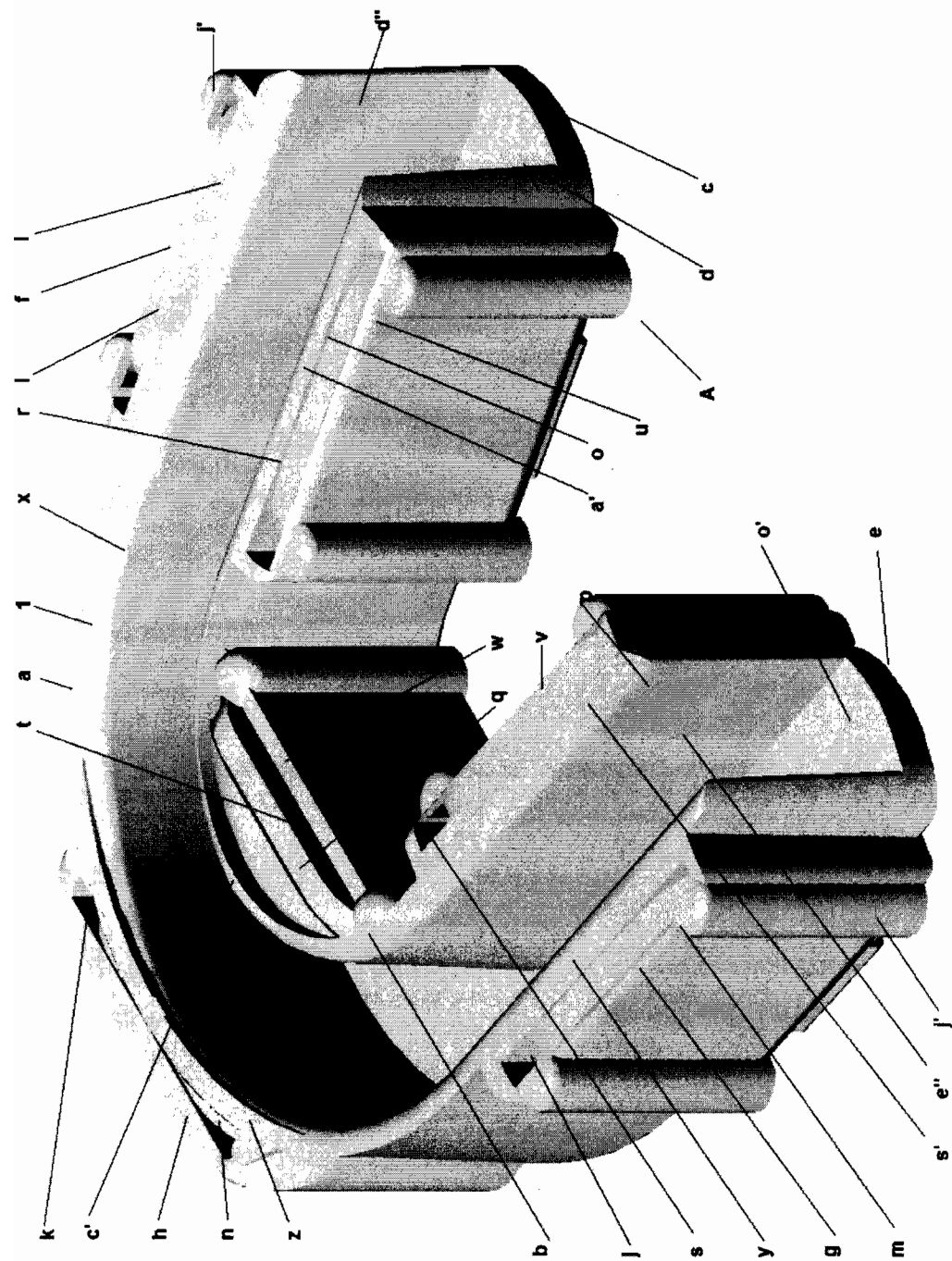


FIGURA 2

PPA

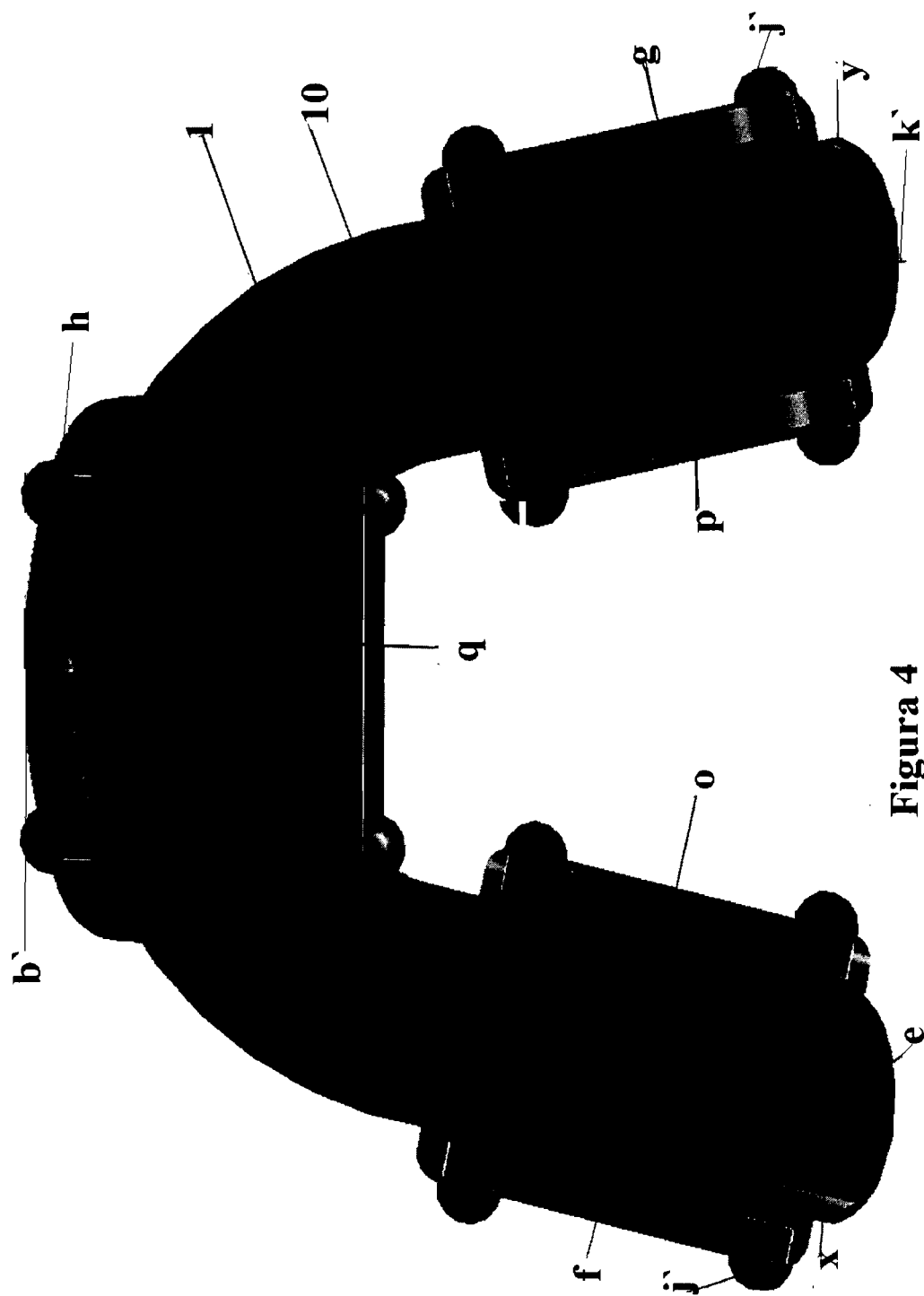
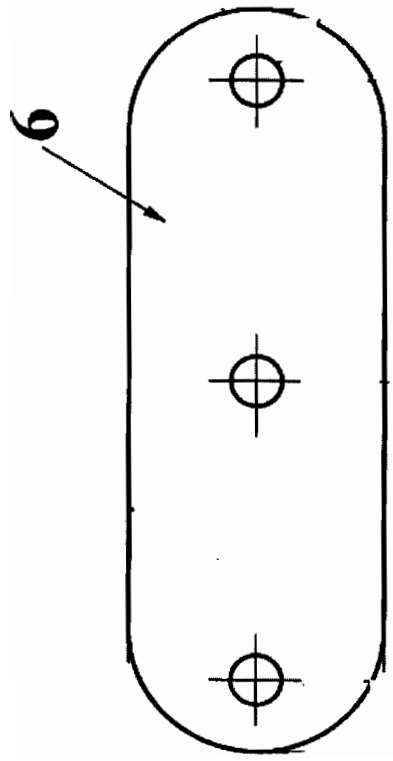


Figura 4



APD



**Figura 5**

189

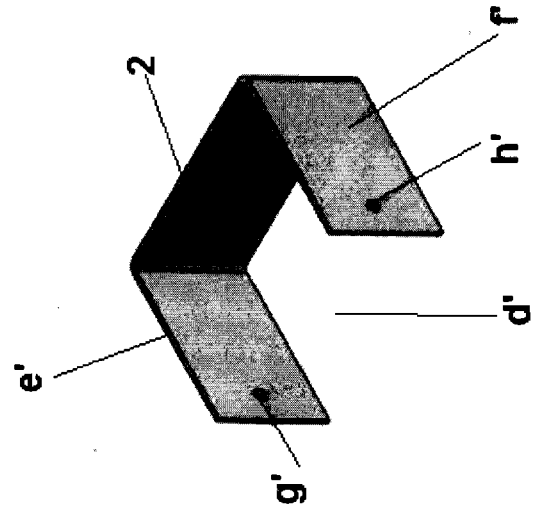


Figura 6

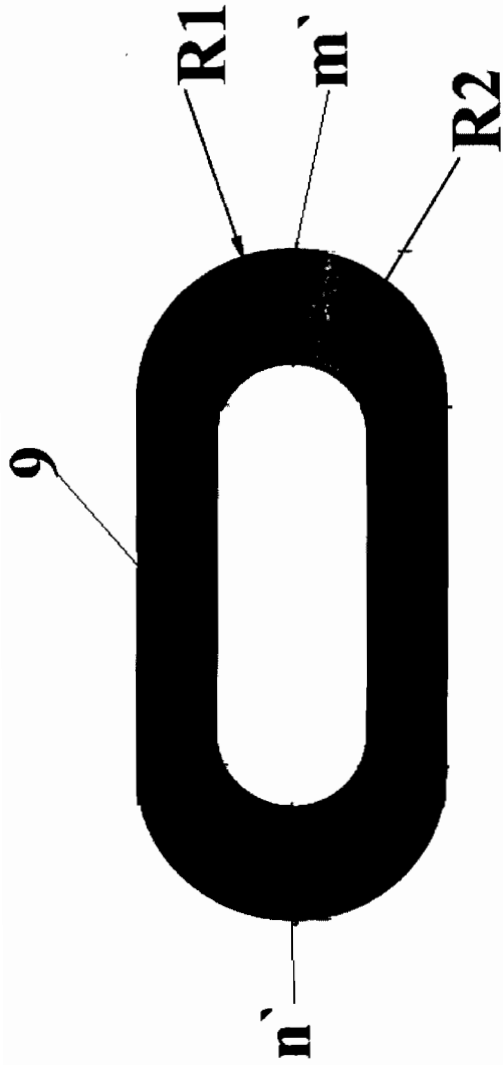


Figura 7

187

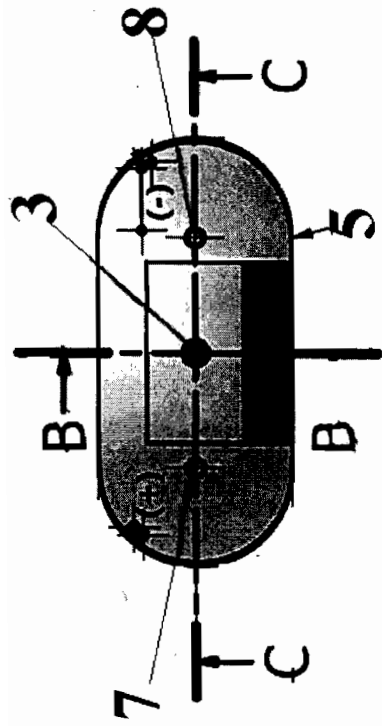


Figura 8

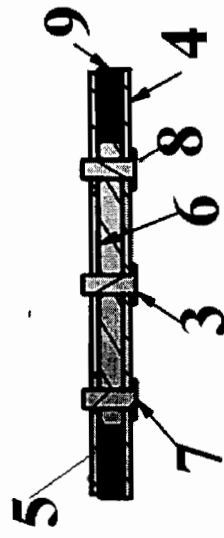


Figura 9

JEP

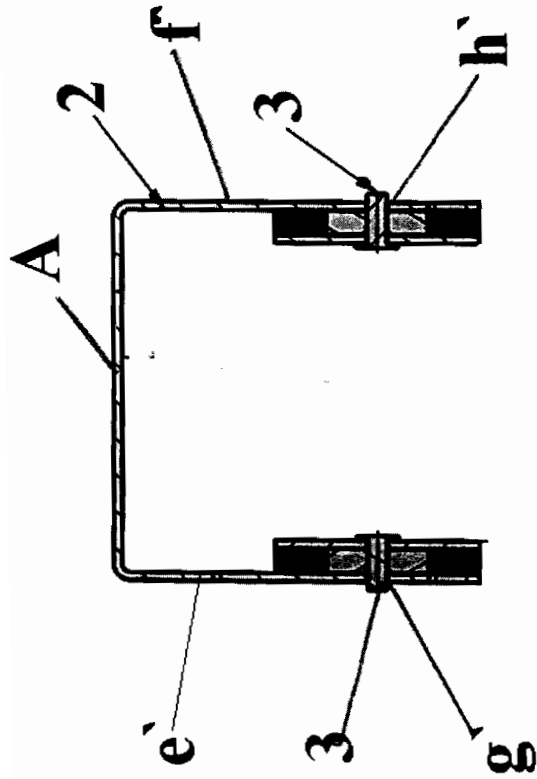


Figura 10

125

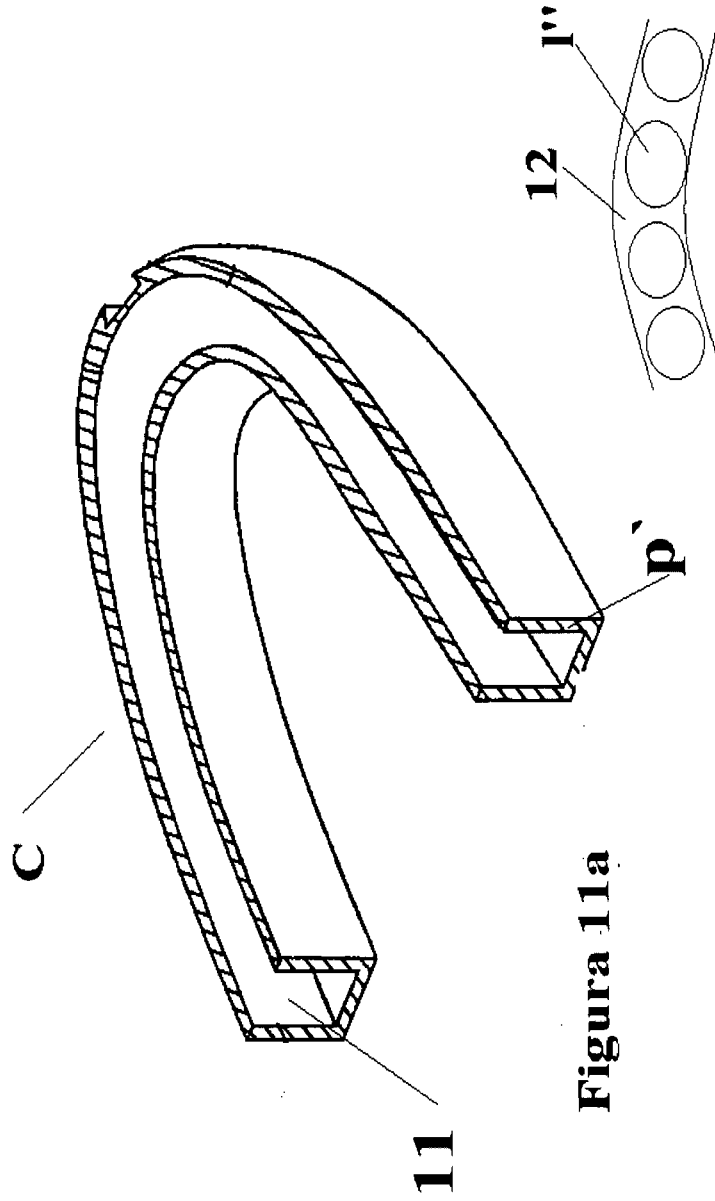


Figure 11a

Figure 11b

184

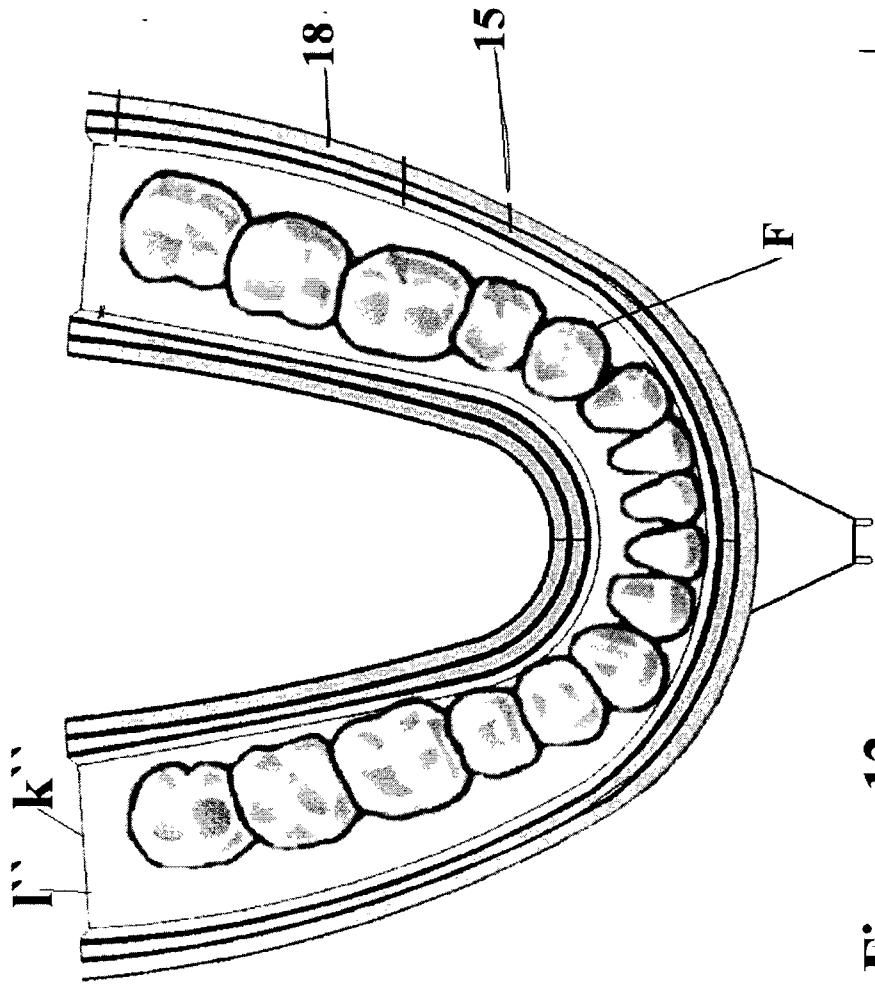


Figura 12

Q-2015--00629-  
01-09-2015

123

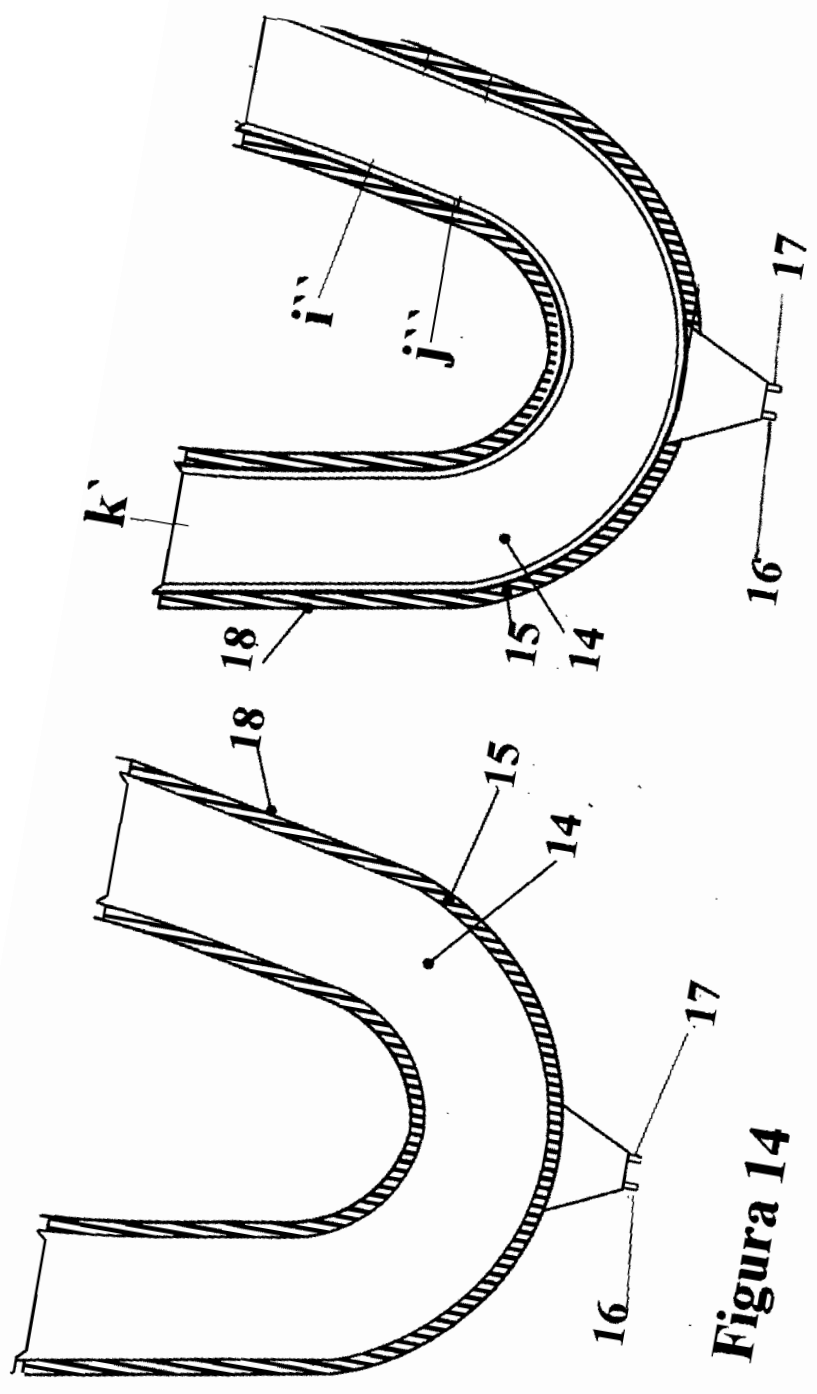


Figure 13

Figure 14



182

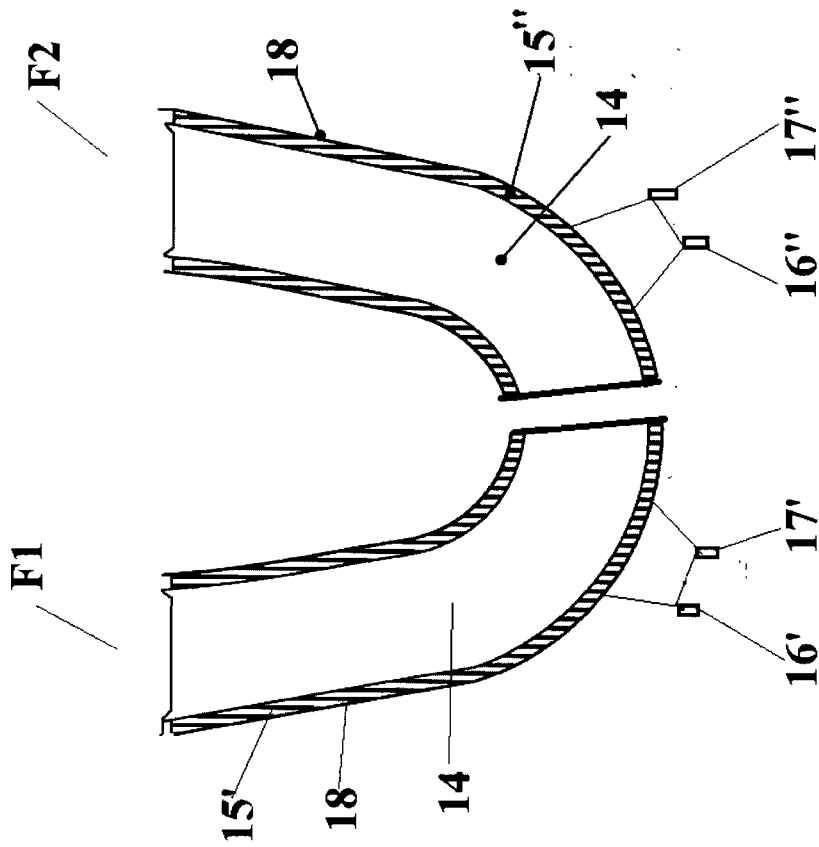


Figura 15

181

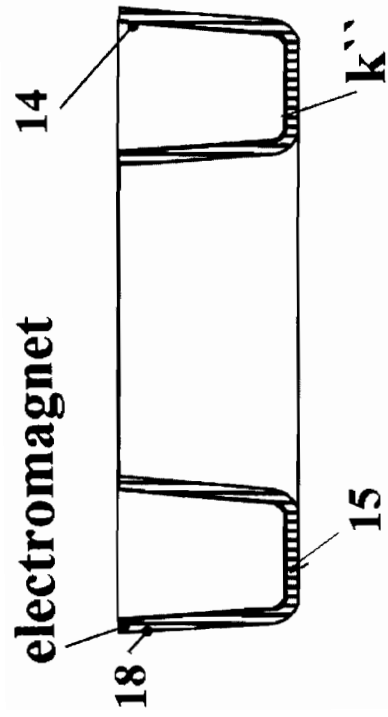
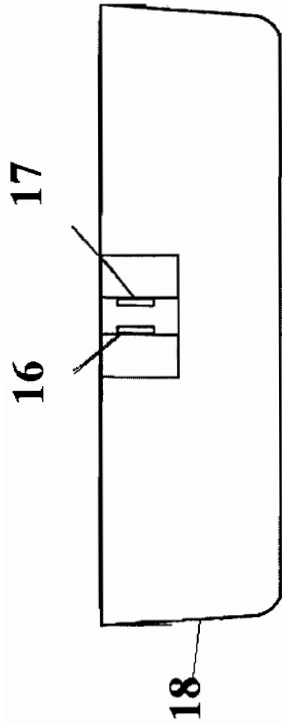


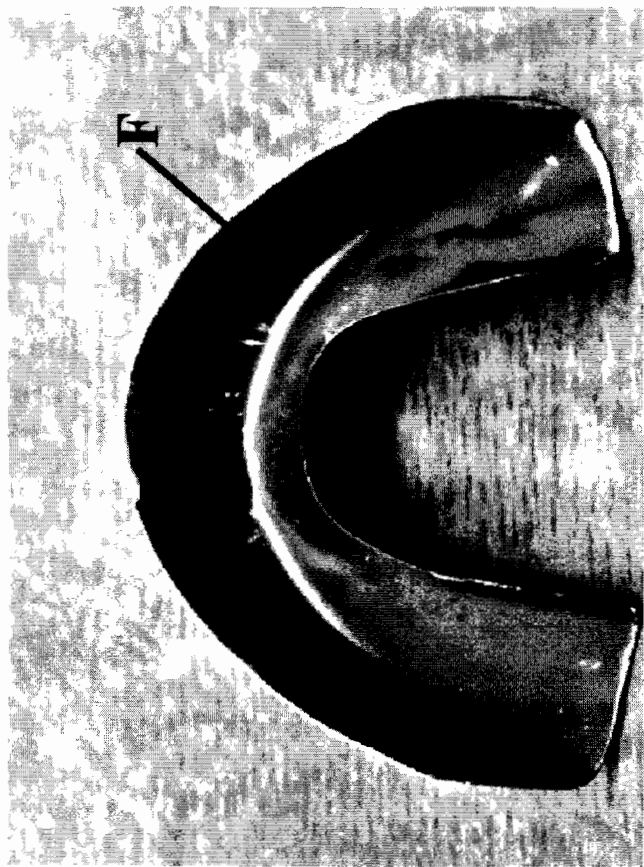
Figura 16

180



**Figura 17**

170



**Figura 18**

178

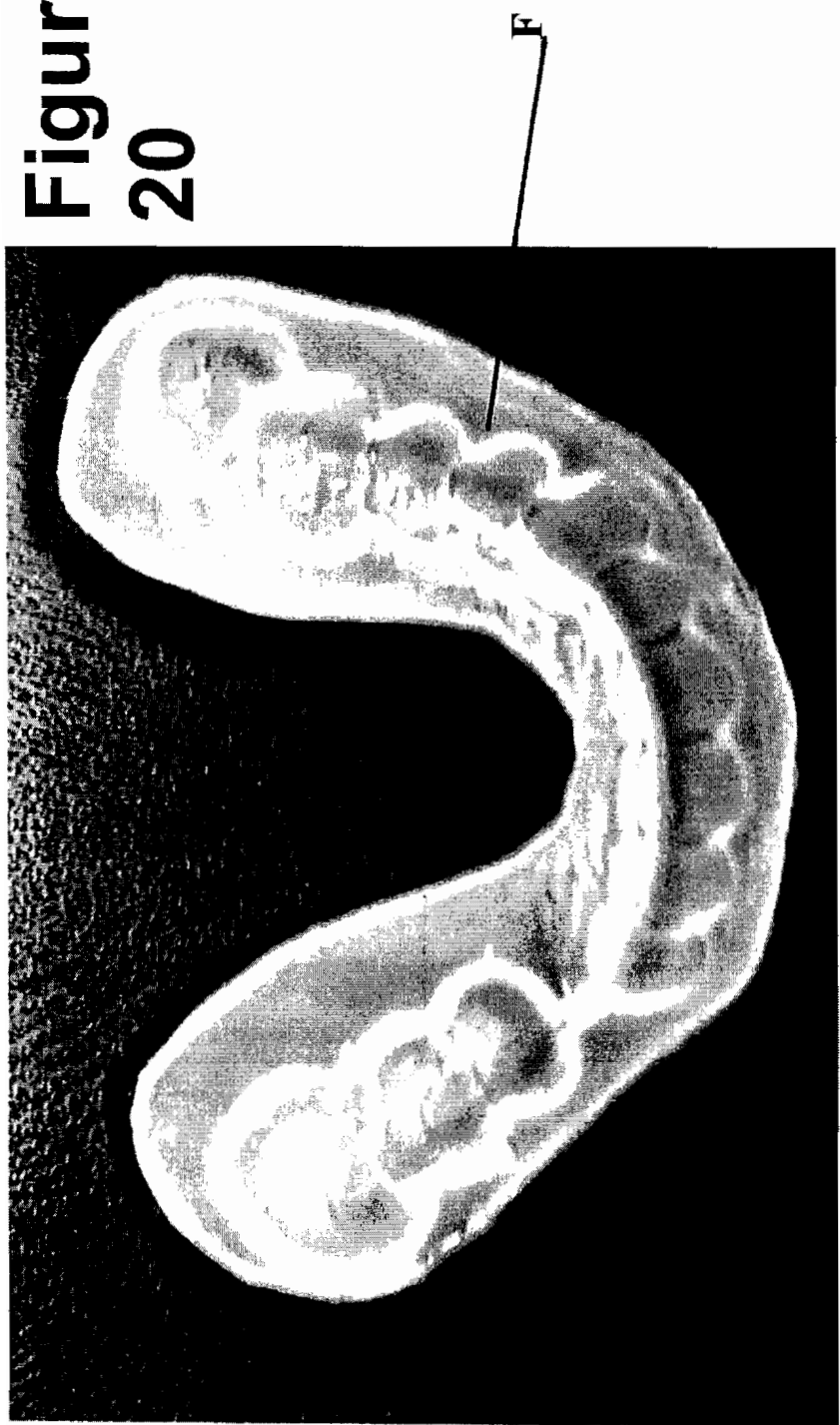


**Figura 19**

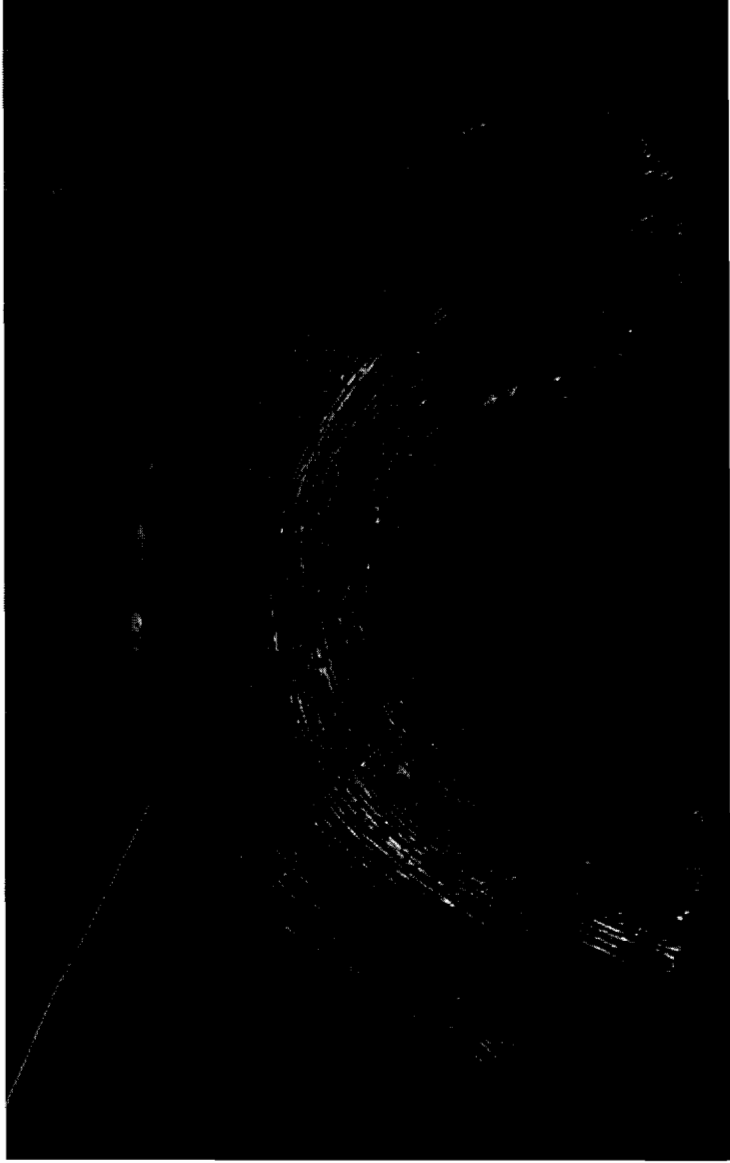
F

127

**Figura**  
**20**



MP



**Figura 21 a**

175



**Figura 21b**



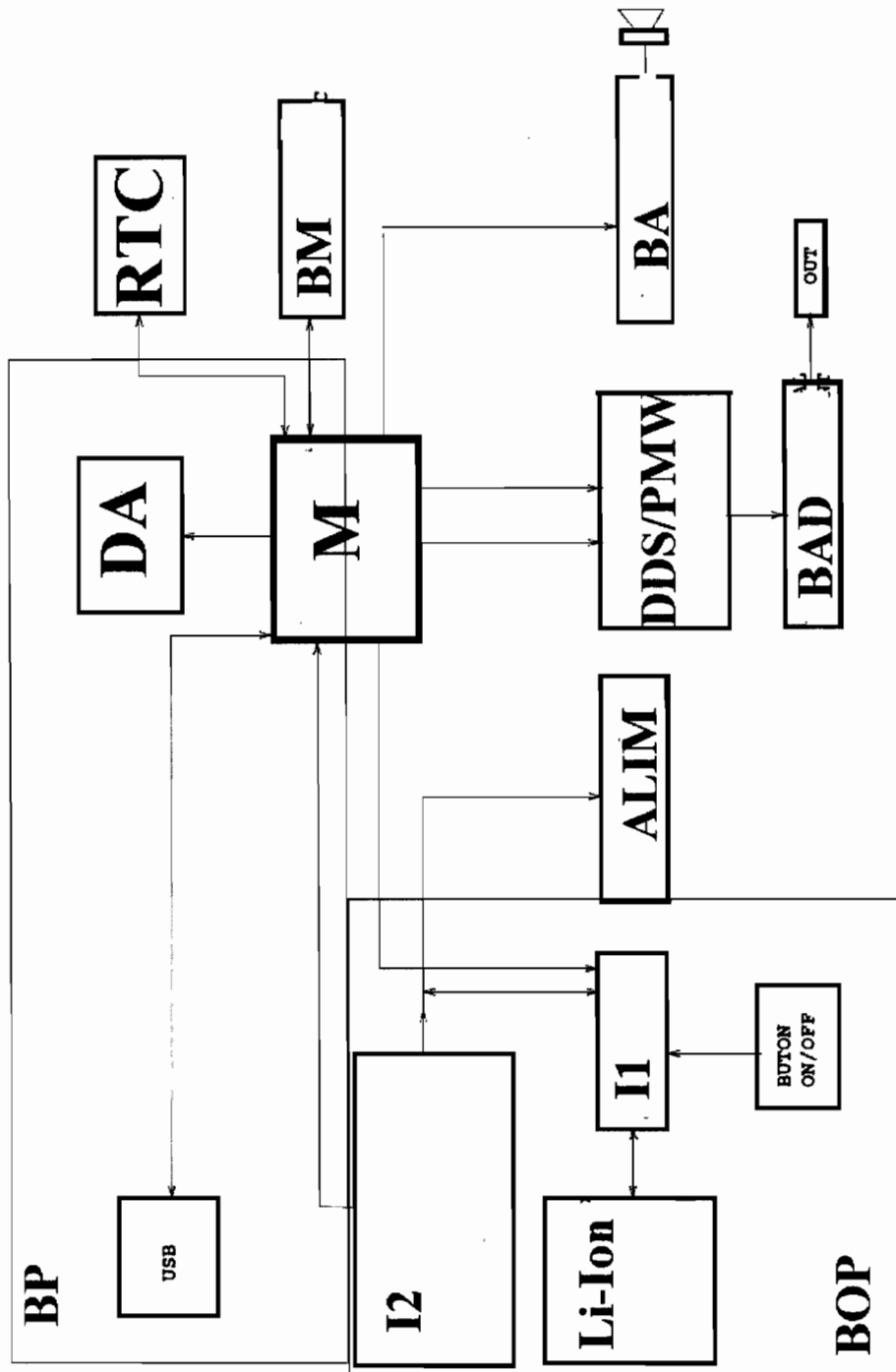


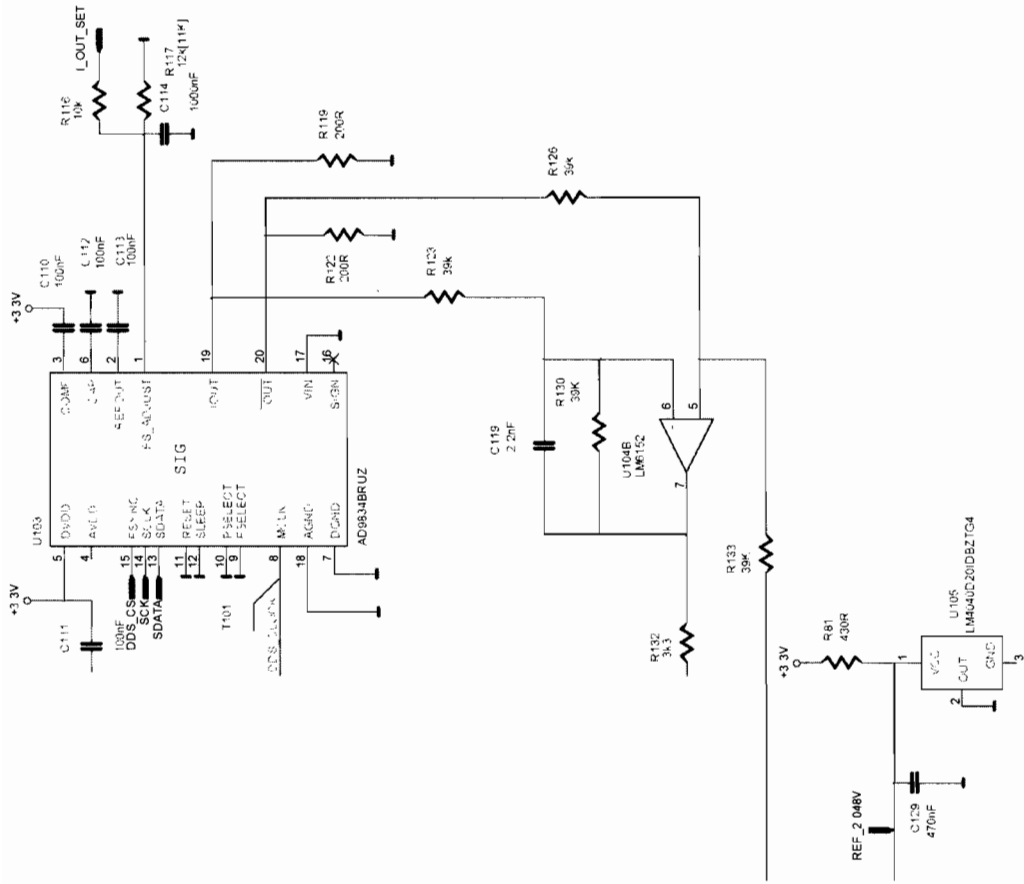
Figure 22





121

Figura 25



170

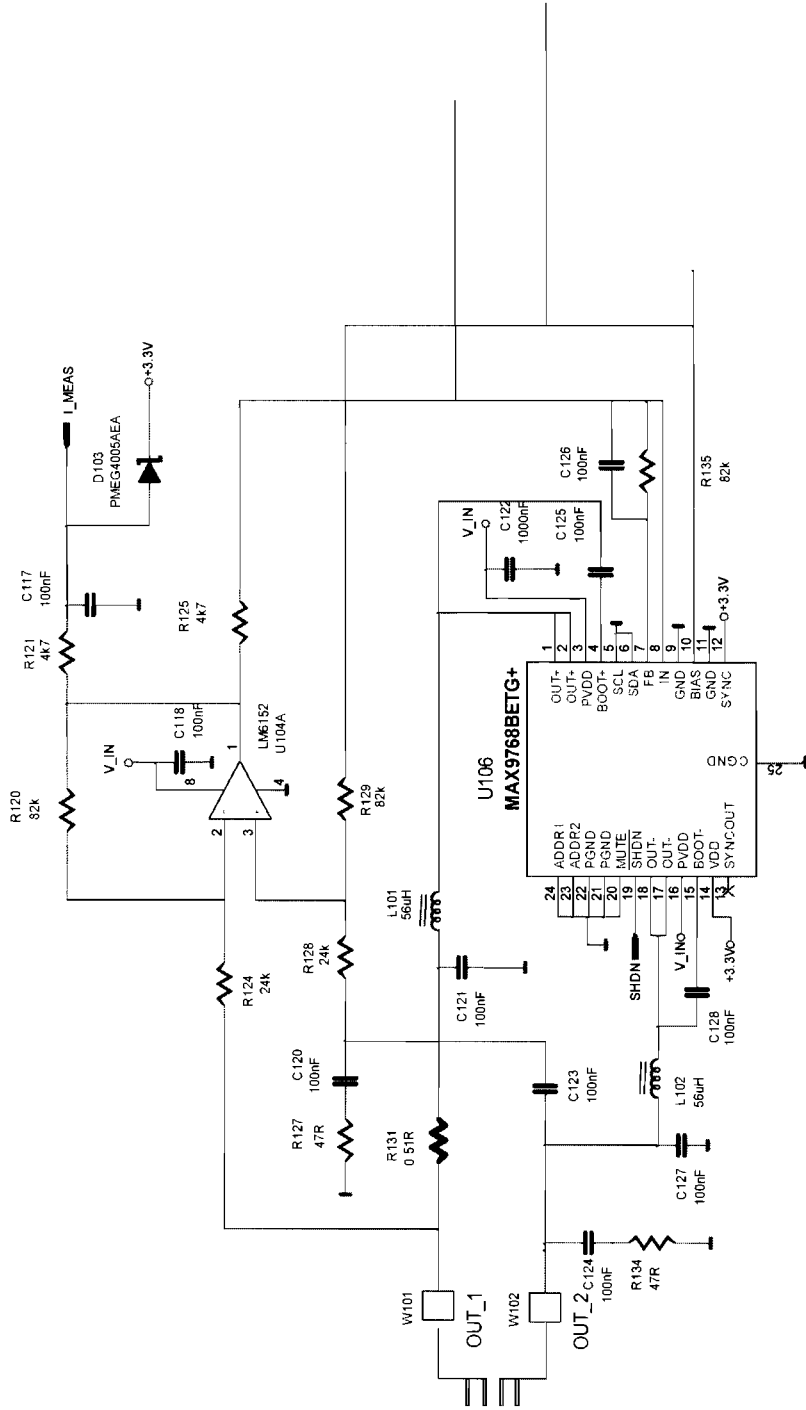


Figura 26

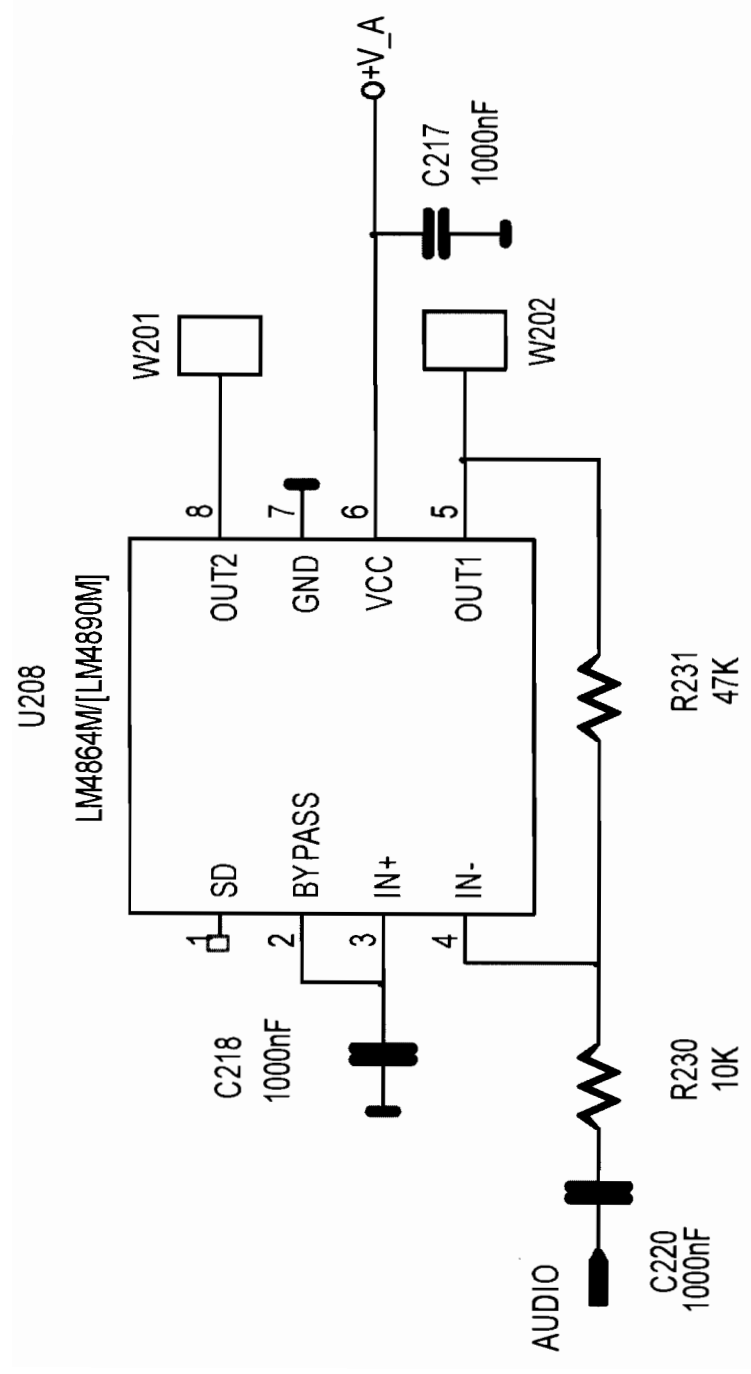
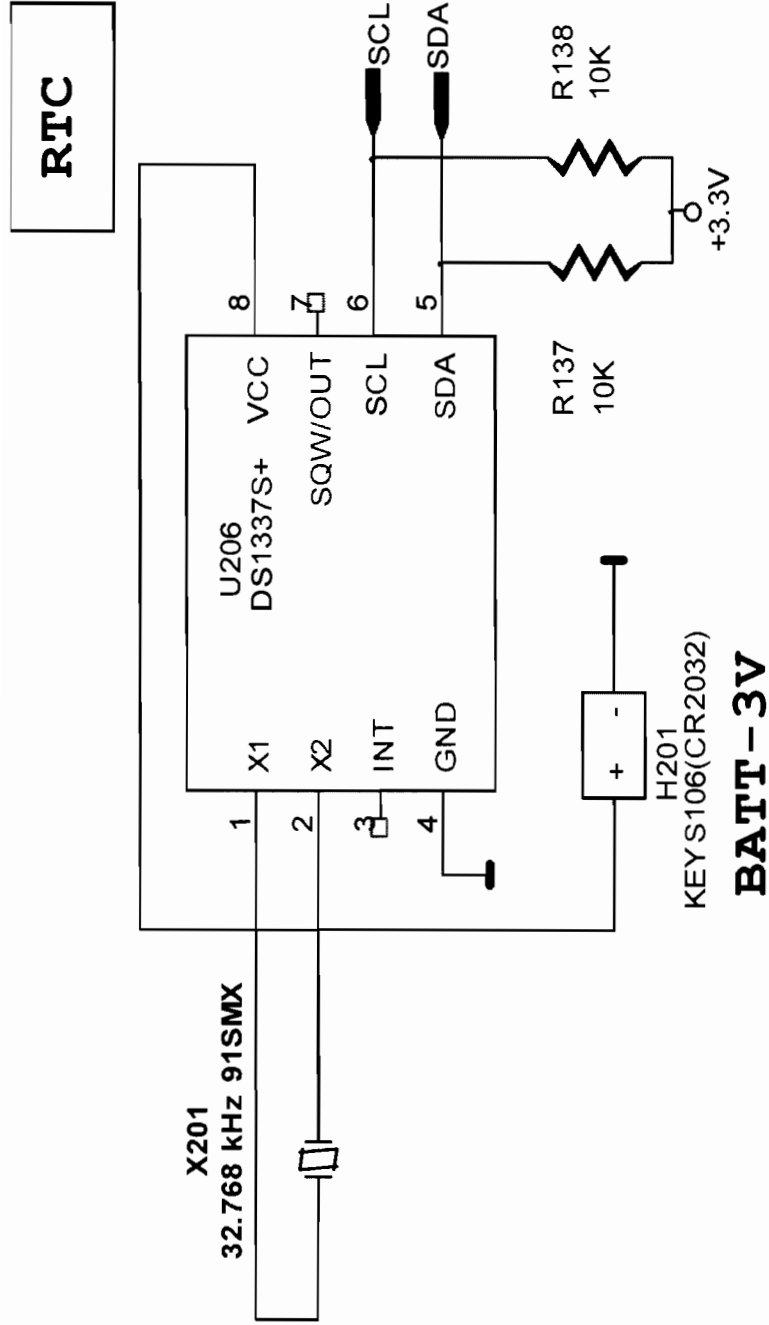


Figura 27



**Figura 28**

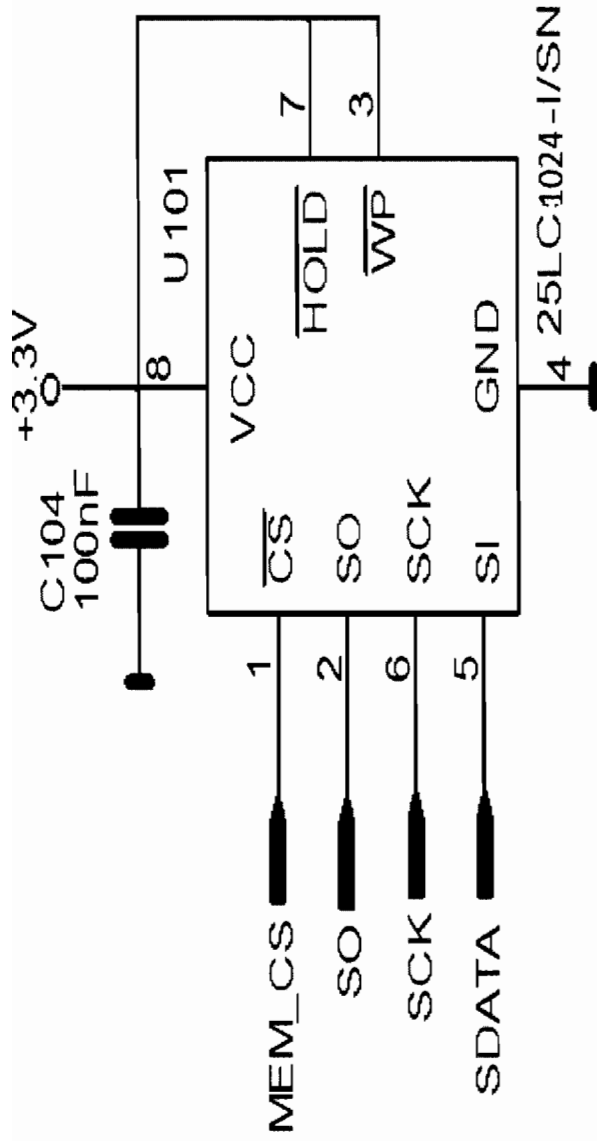


Figura 29





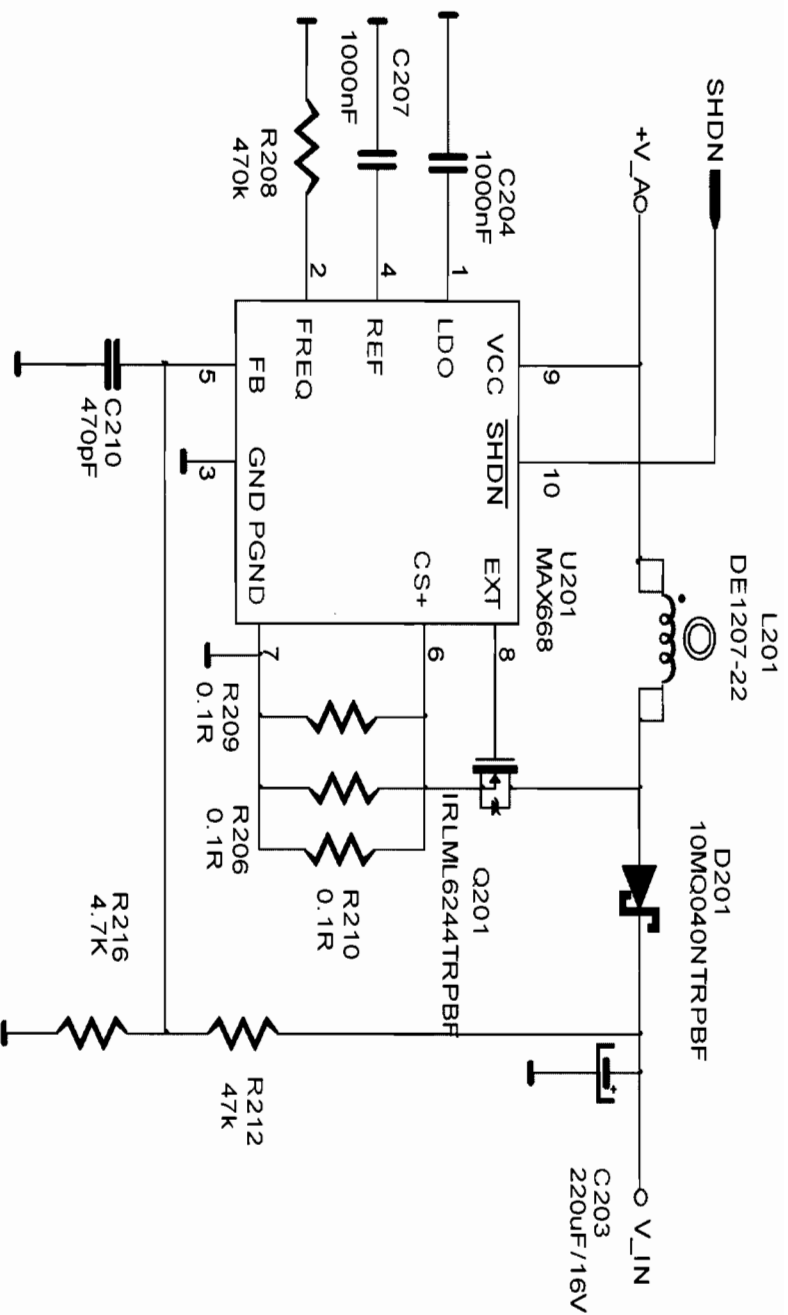


Figura 31



Figura 32



Figura 33

264



Figura 34

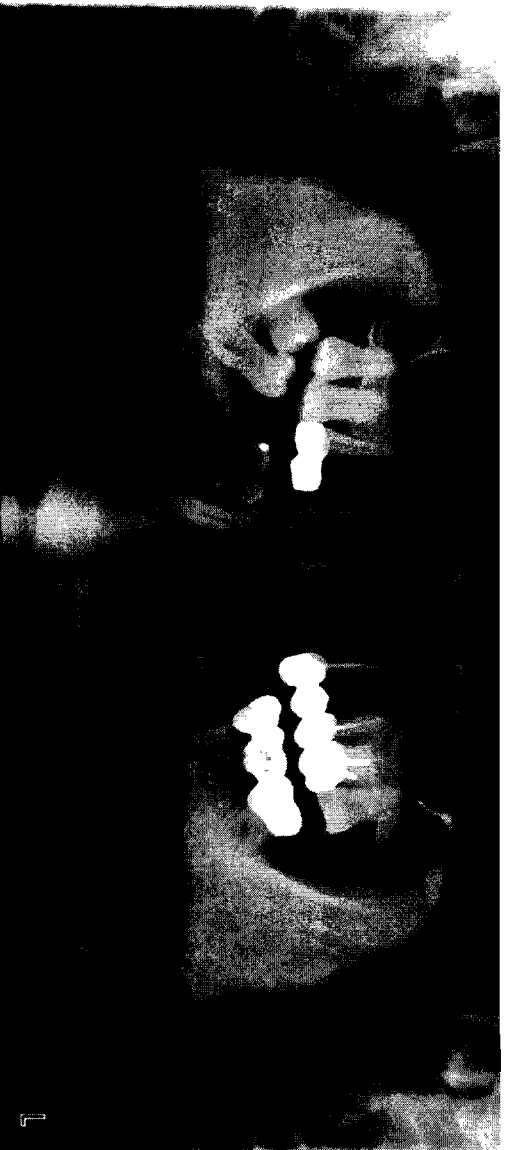


Figura 35

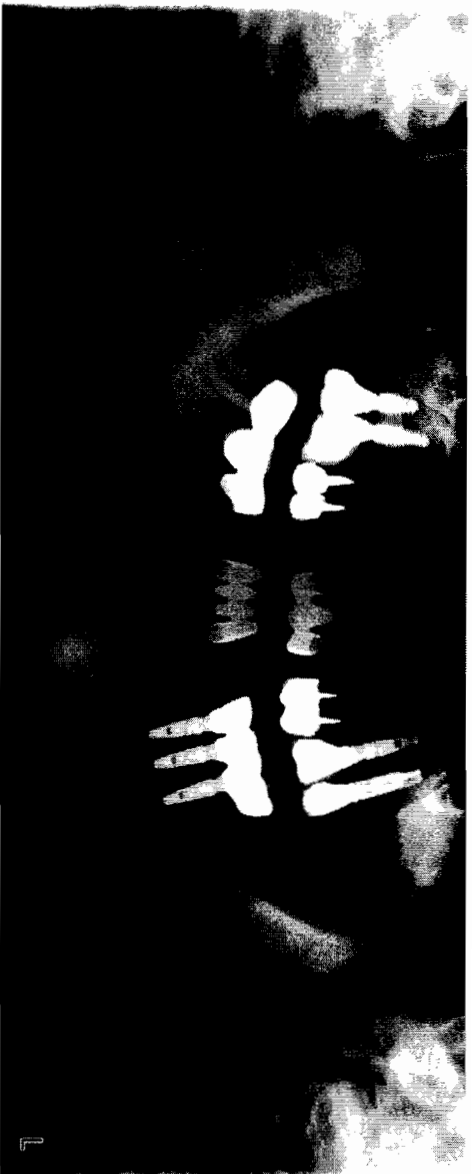


Figura 36

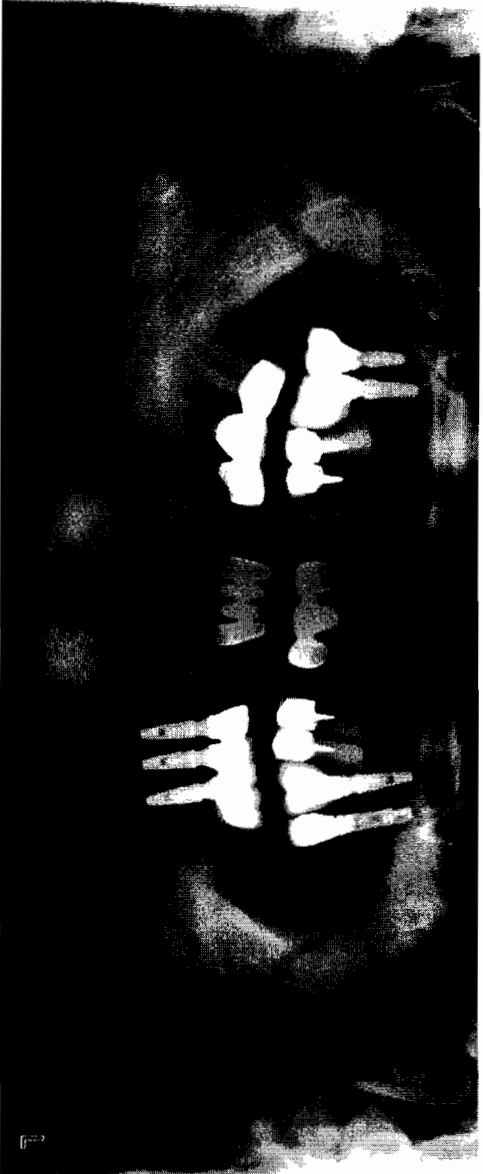


Figura 37

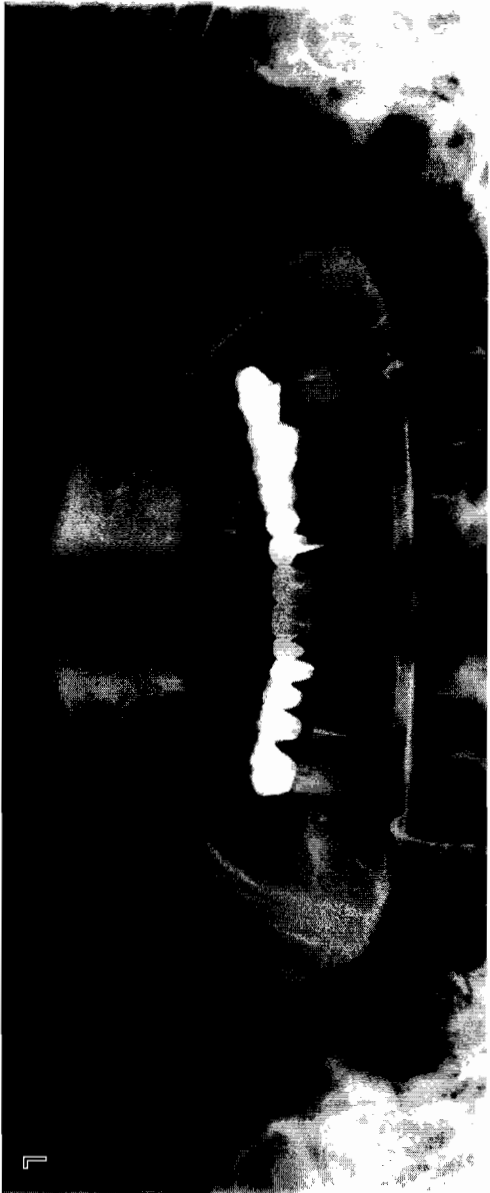
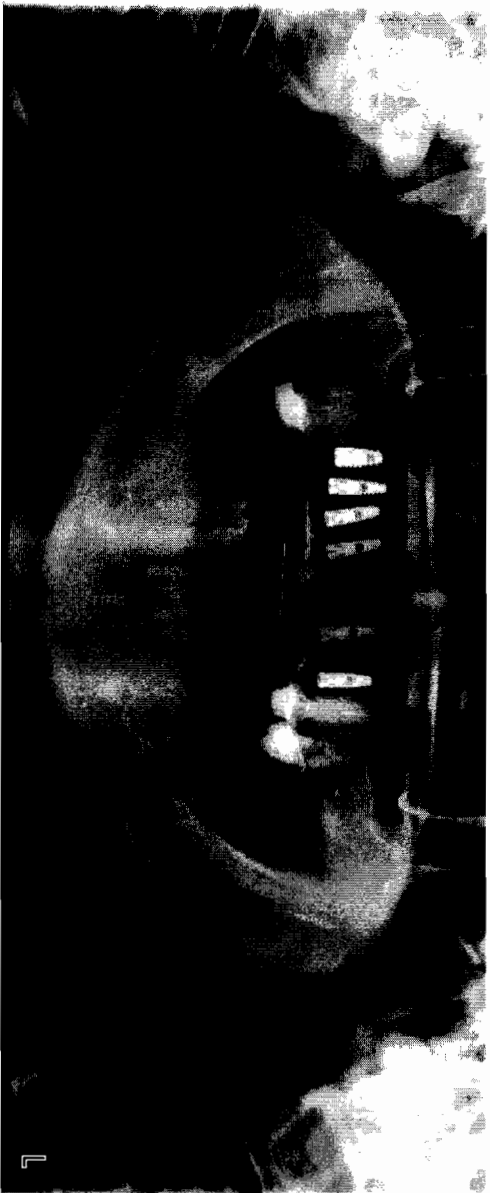


Figura 38



**Figura 39**

## TRUSĂ STOMATOLOGICĂ

Invenția se referă la o trusă stomatologică folosită pentru a accelera refacerea țesuturilor afectate de inserția unui implant, și, implicit, osteintegrarea lui, dar și pentru tratamentul unor boli dintr-o zonă oromaxilofacială, cum ar parodontoza.

În multe domenii variate de proceduri ortopedice, se acordă o importanță esențială reducerii perioadei de vindecare fracturilor și a țesuturilor vătămate, precum și biointegrării implanturilor.

Resorbția țesutului și a structurii osoase, afectate de implant sau de alți factori, reprezintă un proces continuu care necesită timp. Motivul este reprezentat de reducerea microcirculației locale și, în mod special, în domeniul stomatologiei, are ca rezultat mobilitatea dentară. Nivelul de integrare tisulară depinde, în primul rând, de celulele noi din regiunea traumei chirurgicale. Dacă fluxul de celule este mare, se produce o neovascularizare rapidă a regiunii, iar celulele pot supraviețui materialului de implant. Nivelul de protoglicani poate fi redus, iar procentajul raportului de contact direct între os și implant se va mari. În mod normal, celulele moarte sunt înlocuite imediat de noi celule progenitoare, care vor fi convertite în celule osteoblast, cementoblast, etc, conform caracterului specific al acelei regiuni.

Au fost dezvoltate diferite soluții tehnico-medice pentru îmbunătățirea biointegrării implanturilor. Utilizarea în construcția implantului a componentelor realizate din titan poros, oxid de zirconiu, sau dintr-un aliaj de titan și zirconiu sunt numai câteva din soluțiile cunoscute pentru îmbunătățirea biocompatibilității.

Cercetarea și dezvoltarea continuă, și în domeniul foarte relativ îndepărtate de aplicare au deschis căi surprinzătoare pentru îmbunătățirea continuă a regenerării celulare.





În 1952, Dr. Winfried Otto Schumann de la Facultatea de Științe din Munchen a reușit să demonstreze teoria conform căreia spațiul terestru cuprins între suprafața pământului și ionosfera se comportă ca un ghid de undă, și în același timp, ca o cutie de rezonanță. Spectrul de frecvență al acestui spațiu variază aproximativ între 6 și 50 Hz, cu o valoare principală medie de 7.83 Hz., întrucât viața pe pământ a fost creată în acest spațiu, astfel că tot ceea ce numim organism viu s-a adaptat la aceasta frecvență. Funcțiile vitale ale organismului se deteriorează atunci când nu sunt supuse acestei frecvențe pe durate lungi de timp. Astfel se explică de ce corpul astronautilor suferă dereglări semnificative pe durata zborurilor extra-terestre, precum parodontopatie sau osteoporoză. Aceste probleme medicale au fost, cel puțin parțial, prevenite prin generarea artificială a unei frecvențe de 7.83 Hz la bordul vehiculelor spațiale. Oamenii de știință au descoperit că, pe lângă frecvența de bază vitală pentru funcționarea fiecărui organism, organele interne și celulele care le constituie, reacționează de asemenea favorabil la alte frecvențe, unele dintre acestea fiind vitale pentru regenerarea acestora, în cazul în care au suferit leziuni sau diferite afecțiuni.

Mai mult, James Oschman a demonstrat că fiecare eveniment normal sau patologic care s-a produs în orice organism, produce modificări ale câmpului electromagnetic generat de acel organism. Pe baza acestor principii au fost construite dispozitive care monitorizează activitatea inimii, a creierului sau cu ajutorul cărora se poate determina, cu precizie, perioada de ovulație. James Oschman a fost cel care a demonstrat că activitatea musculară generează impulsuri electromagnetice care stimulează regenerarea celulară, începând de la atragerea de celule mezenchimale nediferențiate, și că orice afecțiune, cum ar fi o leziune cauzată de intervenție chirurgicală, determină modificarea câmpului magnetic al regiunii de traumă tisulară. Cu alte cuvinte, modificarea numărului capilarelor este însoțită de o mărire a "rezistenței" magnetice a țesuturilor adiacente. Această mărire este, de asemenea, determinată și de orice implant local metalic care perturbă sau previne câmpul magnetic normal de regenerare care rezultă din frecvențele magnetice Schumann și din oscilațiile celulare biologice. Din aspectele prezentate mai înainte, se poate trage concluzia că

biointegrabilitatea unui implant, împiedicată de creșterea rezistenței magnetice în acea porțiune datorita vătămării țesuturilor, datorita tartrului, microbilor prezenți în acea zonă, precum și a inserării oricărui implant metalic poate fi, cu toate acestea, accelerată prin aducerea câmpului magnetic de regenerare la valori normale.

Sisken și Walker au demonstrat ca frecvențele 2 Hz, 25Hz și 50Hz stimulează regenerarea nervoasă, care este utilă în implantologie, dacă hipoestezia se produce ca urmare a unei proceduri chirurgicale. Sisken și Walker au demonstrat, de asemenea, că o frecvență de 7 Hz stimulează regenerarea osoasă și că o frecvență de 10 Hz stimulează regenerarea ligamentelor, care este, spre exemplu, utilă în parodontologie pentru a diminua mobilitatea dentară. Tot Sisken și Walker au demonstrat că frecvențele de 15 Hz, 20 Hz și 72 Hz stimulează reformarea capilarelor, aceasta acțiune fiind necesară după orice intervenție chirurgicală care implica țesut osos sau grefă de țesut moale.

Herbert Frachlich a demonstrat că un ansamblu de celule care formează un țesut sau un organ are o frecvență specifică care reglementează fiziologia acelui organ, și dacă un număr mare de celule este afectat, atunci frecvența nu mai poate fi emisă și se produce o disfuncție.

Cele anterior menționate ne arată că un organ sănătos contribuie la menținerea sănătății în regiunea învecinată, și că un organ bolnav nu mai poate realiza acest lucru și, ca atare, trebuie luate măsuri pentru remedierea situației. Atunci când aceste măsuri trebuie aplicate în special în cavitatea bucală, trebuie avut în vedere că în ea câmpul natural de regenerare este relativ redus, deoarece microbii și mineralele existente în compoziția tartrului "fură" intensitatea câmpului de regenerare în scopul propriei mineralizări. Se știe că fenomenul de vindecare prin oscilații magnetice se produce la amplitudini joase ale câmpului, cu o inducție magnetică de aproximativ  $10^{-9}$  la  $10^{-10}$  Tesla.

Sunt cunoscute truse stomatologice care cuprind un aparat de generare a unui câmp electromagnetic pentru a accelera refacerea țesuturilor afectate de prezența unui implant și implicit osteointegrarea lui, dar și pentru tratamentul unor boli, dintr-o zonă oromaxilofacială, cum ar parodontoza, care cuprind



aparate pentru generarea unui câmp electromagnetic cu o frecvență, de preferință de 7,692Hz și o radiație electromagnetică de 0,75 mT, în cavitatea bucală, folosit la tratamente stomatologice, în special pentru proliferarea celulelor osoase și gingivale. Aparatul este alcătuit dintr-un circuit de producere a câmpului electromagnetic de extrem de joasă frecvență, și este conectat cu un dispozitiv de aplicare locală a unui câmp electromagnetic de extrem de joasă frecvență în cavitatea bucală, iar pentru obținerea unui curent electric sinusoidal constant, de extrem de joasă frecvență, circuitul de producere a câmpului electromagnetic este alcătuit dintr-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 o frecvență redusă, dintr-un circuit integrat de tip filtru Butterworth, cu care semnalul dreptunghiular este convertit în semnal sinusoidal, dintr-un atenuator de semnal în opt trepte, pentru a furniza un curent în domeniul 0,25 mT - 2 mT, fiecare treaptă a acestuia ducând la o creștere cu 0,25 mT a inducției câmpului magnetic obținut între niște piese polare ale dispozitivului de aplicare locală a câmpului electromagnetic, și dintr-o sursă de curent constant; dispozitivul de aplicare a câmpului electromagnetic în cavitatea bucală are forma unei pensete, realizată din permalloy, cu deschidere reglabilă între capetele sale, capete care au, în partea lor finală, niște piese polare care se aplică pe zona de interes, în mijlocul pensetei fiind plasată o bobină care generează câmp magnetic de forma și magnitudinea impuse de circuitul de producere a câmpului electromagnetic de extrem de joasă frecvență. (brevetul de invenție nr. RO 128805 B1 din 30.03.2014)

Dezavantajele acestor truse constau în aceea că dispozitivul de aplicare locală este suportat relativ greu de pacienți, în special, de cei care au o sensibilitate mare și nu permit o aplicație decât pe unul, doi sau trei dinți adiacenți unul altuia, ceea ce crește durata de tratament.

Utilizarea frecvenței joase este cunoscută în domeniul stomatologiei, pentru creșterea circulației sanguine la nivelul gingiilor, spre exemplu așa cum este cunoscută din cererea de brevet internațională nr. WO 2006 001644.

Dispozitivul descris în această cerere constă dintr-un generator de joasă frecvență care este conectat la suportul unui electrod din silicon printr-un cablu. Electrocul din silicon este aplicat pe gingie în zona ceruta pentru intensificarea circulației sanguine și pentru atenuarea durerilor.

Principalul dezavantaj al acestei soluții tehnice constă în aceea că, aplicarea unui câmp magnetic care ar trebui să rămână nemodificat prin aplicarea unui curent constant fără variații, frecvența joasă din cererea internațională nr. WO 2006 001644 nu poate fi aplicată pe durate relativ lungi de timp.

Un alt exemplu de câmp electromagnetic, ELF, comparabil este prezentat în cererea de brevet de invenție nr. CA 1202804, care descrie utilizarea ELF pentru corectarea anomaliilor poziționale ale dinților. Efectul obținut prin acesta tehnică ajută refacerea țesuturilor moi ale maxilarului superior și inferior, prin aplicarea unor magneți permanenți, electromagneți sau bobine de inducție electromagnetică care generează un câmp de foarte joasă frecvență la nivelul regiunii bucale relevante. Gama de frecvențe ELF este produsă de mișcările mandibulei care interacționează cu niște electroliți adiacenți pentru producerea unui curent de regenerare.

Un dezavantaj al acestei tehnici este ca valoarea curentului ELF obținut nu poate fi constant și nici nu poate fi ajustată în funcție de cerințele tratamentului celular, întrucât depinde de acțiunile umane de scurtă durată.

Cererea de brevet de invenție nr. JP 2001 026529 A prezintă un aparat care este prevăzut cu un generator de joasă frecvență și cu un generator de înaltă frecvență pentru curățarea tartrului sau a gingiei, în scopul de a stimula funcțiile limfatice ale gingiei și de a preveni și trata bolile parodontale.

Principalul dezavantaj al acestei invenții este că, din nou, contrar efectelor dorite ale aparatului și metodei acestei invenții, frecvențele joase și înalte nu pot fi aplicate pe perioade lungi de timp, iar aparatul curăță numai dinții și nu poate fi folosit în scopul terapiei gingivale.

Astfel, aparatele cunoscute în domeniu generează impulsuri electromagnetice de foarte joasă frecvență, cu intensități și amplitudini uneori, în

mod semnificativ, mai mici decât cele atribuibile magnetismului terestru. Totuși, astfel de câmpuri electromagnetice includ o componenta de curent și afișează oscilații din același motiv, de aceea efectele la nivel celular ale acestor aparate nu sunt cele scontate în timp și, totodată, sunt suportate relativ greu de pacienți, în special de cei care au o sensibilitate mare și nu permit o aplicație decât pe unul, doi sau trei dinți adiacenți unul altuia, ceea ce crește durata de tratament.

Cercetări anterioare asupra culturilor de celule gingivale, ale căror rezultate sunt prezentate, pe scurt, în cererea de brevet internațională nr. WO 2012/093277 A1, au arătat că generarea unui câmp electromagnetic de extrem de joasă frecvență - ELF - și supunerea celulelor organice la acest câmp produce un efect de regenerare semnificativ asupra celulelor. Culturile de celule gingivale au fost introduse în vase Petri și au fost supuse unui câmp electromagnetic având diferite impulsuri și intensități, pentru perioade de timp diferite, atunci când vasele Petri au fost plasate în interiorul unor structuri de tip Helmholtz.

Aparatul folosit pentru generarea de câmp electromagnetic în această cerere internațională are două canale pentru generarea impulsurilor electromagnetice, fiecare constând din două oscilatoare cu blocare, fiecare dintre ele generând o frecvență ELF și funcționând alternativ, astfel că numai un oscilator dintr-un canal operează la un anumit moment, conform unei periodicități. De asemenea, aparatul mai include un circuit final și o bobina de inducție, care generează câmpuri electromagnetice având frecvența oscilatorului din canalul selectat, combinată cu frecvența unui oscilator pilot și a unui circuit de selecție controlat printr-un oscilator pilot, care alternează operațiunea de blocare a oscilatoarelor, efectuând schimbarea frecvenței selectate emise de fiecare canal prin intermediul a două semnale de control. În timpul funcționării aparatului, în mod dezavantajos, curentul nu rămâne constant și astfel prezintă variații și oscilații în cadrul aceleiași frecvențe aplicate, în care câmpul magnetic aplicat este perturbat pe durata aplicării asupra țesutului celular.

Pentru aplicarea în cavitatea bucală a diverselor tehnici de vindecare/tratare, se folosesc, de regulă, gutiere, dar până în prezent nu este



cunoscută o construcție de gutieră folosită pentru aplicarea câmpului electromagnetic în cavitatea bucală.

Este cunoscută o gutieră inteligentă prezentată în cererea internațională de brevet nr. WO 2014110548 A1 din 17.07.2014, pentru diagnostic, cuantificare, și/sau de gestionarea, de exemplu, a bruxismului. Conform unui exemplu de realizare, gutiera include o multitudine de senzori de presiune și de circuite de prelucrare configurate pentru a furniza datele de la senzori la o unitate de procesare externă. Ansamblul de senzori poate include, de asemenea, senzori de temperatură, pH și / sau de mișcare. Unitatea de procesare poate fi, de exemplu, un telefon inteligent sau un computer.

Problema tehnică pe care o rezolvă trusa stomatologică, conform invenției, constă în asigurarea producerii unui câmp electromagnetic uniform, simultan în câteva zone sau pe întreaga întindere a maxilarului, și implicit, în reducerea duratei de tratament, în condițiile în care tratamentul poate fi continuat și în lipsa câmpului electromagnetic generat în cavitatea bucală în care este efectuat sau nu un implant, și respectiv, în cele în care pacientul se poate deplasa în timpul tratamentului, în prezența câmpului electromagnetic.

Trusa, conform invenției, înlătură dezavantajele arătate mai înainte prin aceea că cuprinde două gutiere externe, dintre care prima are trei posturi de lucru, iar cea de a doua are două posturi de lucru, o gutieră externă, cu posturi de lucru multiple, un material constituit dintr-un polimer cu polaritate mare și un aparat de generare a unui câmp electromagnetic care generează în interiorul gutierelor un câmp uniform de inducție cuprinsă în interval între 0,7-0,9 mT, cu o variație cuprinsă 5 - 10 % în zona supusă câmpului electromagnetic, pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată radacina dentară sau implantul, produs de un curent de 200 mA, de frecvență cuprinsă între 7 și 8 Hz, de preferat 7,69 Hz, liniile de câmp fiind perpendiculare pe țesutul țintă, care sunt plasate într-o casetă, și în care

gutiera cu trei posturi de lucru este alcătuită dintr-un corp curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți curbați



exterior și, respectiv, frontal interior, uniți între ei la niște capete inferioare cu un perete de bază, peretele exterior având niște ghidaje exterioare, laterale, de capăt și, respectiv și peretele interior având niște alte ghidaje interioare, laterale, de capăt, și respectiv, frontal, ghidajele amintite și celelalte ghidaje fiind paralele între ele, două câte două, astfel încât să permită montarea în niște locașuri și în niște alte locașuri, delimitate între ele, a trei aplicatoare active, care generează un câmp electromagnetic uniform pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, în zona localizată din dreptul lor a țesutului celular, din cavitatea bucală, fiecare aplicator având în componență o piesă polară în forma unui dreptunghi, un miez în jurul căruia este plasată, între un capac care are o formă de elipsă și o plăcuță, o bobină, realizată dintr-un fir de cupru emailat cu un diametru de 0,2 – 0,4 mm, în care

gutiera externă, cu două posturi de lucru este formată dintr-un alt corp curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți curbați exterior respectiv interior, uniți între ei la niște capete inferioare cu un perete de bază, peretele exterior având niște ghidaje exterioare, laterale, frontale, care delimitează niște locașuri alungite, deschise la ambele capete, iar peretele interior având niște alte ghidajele interioare, laterale, care delimitează niște alte locașuri alungite, deschise la ambele capete, care împreună cu celelate locașuri formează două posturi de lucru în care sunt montate două aplicatoare active; și în care

gutiera externă cu posturi de lucru multiple este alcătuită dintr-un corp metalic, curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți curbați, exterior și respectiv interior, uniți între ei superior sau inferior, în funcție de folosire, pe maxilarul inferior sau pe cel superior de un perete, corpul constituind miezul metalic unei bobine realizate dintr-un fir de cupru, frontal, bobina având două conductoare electrice, frontale, prin intermediul cărora este realizată legătura electrică cu aparatul, la exterior bobina fiind acoperită de o folie realizată din polietilenă sau din materialul; și în care

materialul sub formă de sandviș constituind, ulterior, un corp al unei gutiere interne, personalizate, care urmărește forma anatomică a maxilarului; și în care

aparatură este un generator de curent sinusoidal de joasă frecvență în gama 2Hz - 25 Hz, cu curent de ieșire 200 mA, tensiune maximă de ieșire 24V, și este construit în jurul unui microprocesor care generează semnale de curent de joasă frecvență, care generează un câmp electromagnetic de intensitate și inducție uniformă pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată rădăcina dentară sau implantul, de 0.75 mT – 0,9 mT, și a unui sintetizator digital direct (DDS) adaptat pentru a genera direct semnal sinusoidal precis cu o variație de la 2 la 50 Hz de o înaltă precizie și stabilitate condusă de procesorul, aparatul conținând un bloc de procesare, sintetizatorul, un bloc amplificator digital cu reacție de curent, un bloc amplificator audio, un bloc de ceas pentru timp real, un bloc de memorie, un bloc de pornire/oprire și un bloc de alimentare.

Conform unui aspect al invenției, un corp al gutierei personalizate are niște alveole plasate în dreptul dinților din cavitatea bucală, iar în cazul în care există dinți lipsă, în dreptul lor, între două alveole care delimitează spațiul liber, este plasat un bont care atinge gingia.

Conform unui aspect al invenției, gutiera internă, personalizată, dacă este realizată și fixată, prin lipire, de unul dintre pereții de bază care aparțin fiecăreia dintre gutierele cu trei sau cu două posturi de lucru, sau după caz, de peretele al gutierei cu posturi de lucru multiple.

Conform unui aspect al invenției, în pauzele dintre utilizarea oricărei gutiere interne o altă gutieră personalizată liberă poate fi aplicată, numai ea, în cavitatea bucală pentru a determina ca mai multe celule să migreze spre implant, ceea ce conduce la refacerea celulelor afectate și păstrarea morfotipului și fonotipului celulelor care ajung pe suprafața implantului, ajutând la o mai bună integrare a lui în osul alveolar.

Conform unui aspect al invenției, materialul sub formă de sandviș este constituit dintr-un polimer cu polaritate mare în care sunt înglobate granule



minerale sau substanțe cu structură cristalină de sinteză sau de preferință naturale, constând din topaz, jad, carbonat de calciu, fosfat octocalcic, silicați, cuarț sau cristale mărunțite din sare naturală, roci vulcanice, pulberi din coarne de animale sau granule din oxid de zirconiu, singure sau în amestec, dimensiunea particulelor fiind de 20...150 nm.

Conform unui aspect al invenției, dacă este folosită gutiera internă, personalizată, fixată de unul dintre pereții de bază care aparțin fiecăreia dintre gutiere cu trei sau cu două posturi de lucru, materialul din care este realizată această gutieră conține granule de oxid de zirconiu.

Conform unui aspect al invenției, piesele polare sunt în contact cu un perete inferior al peretelui de bază, care în final este acoperit cu un strat, realizat dintr-un polimer cu polaritate mare, de preferință, polietilenă cu o grosime, de preferință de 1...2 mm.

Conform unui aspect al invenției, menționatul corp este realizat cu o imprimantă 3D, de preferință, din acid polilactic și are între niște protuberanțe, exterioare, care întăresc ghidajele la capăt, o lungime de 85,6 mm, iar lungimea dintre un capăt profilat al peretelui de bază și o suprafață profilată, exterioară peretelui are de preferință o valoare de 65,6 mm.

Conform unui aspect al invenției, menționatele corpuri sunt realizate din oxid de zirconiu.

Conform unui aspect al invenției, bobina gutierei externe cu posturi multiple este bobinată uniform, spiră lângă spiră, încât să existe câmp electromagnetic uniform, de inducție de valoare constantă, în dreptul marginilor exterioare ale aripioarelor paralele între ele.

Conform unui aspect al invenției, gutiera cu posturi multiple este realizată din două semigutiere separate, care împreună acoperă întreg maxilarul, fiecare putând reprezenta o semiarcadă, fiecare semigutieră având câte o bobină, frontal, două conductoare electrice, frontale, prin intermediul cărora este realizată legătura electrică cu aparatul, în acest fel, câmpul electromagnetic generat de fiecare parte sau de ambele părți are o uniformitate ridicată, cu o variație mai mică de 8 %, pe întreaga arie tratată.

Conform unui aspect al invenției, blocul de procesare, alcătuit din microprocesorul, un dispozitiv de afișare și niște mufe de legătură, generează prin microprocesor următoarele semnale de ieșire:

- semnal de ceas pentru comunicarea serială;
  - semnal de date pentru comunicarea serială;
  - semnal la pinul nr 37, de selectarea dispozitivului de afișare în timpul comunicației;
  - semnal de selectarea memoriei în timpul comunicării cu ea;
  - semnal de selectarea citire-scriere memorie;
  - semnal de selectarea semnalului DDS pentru scriere;
  - semnal de date pentru comunicarea I2C ;
  - semnal de ceas pentru comunicarea I2C;
  - semnal de automenținere comutator pornire ( activ pe 1);
  - semnal dreptunghiular cu factor de umplere variabil pentru generatorul de semnal sinus, pentru comanda nivelului curentului de ieșire;
  - semnal de ceas pentru sintetizatorul;
  - semnal de semnalizarea funcționării prin aprinderea intermitentă a led-ului;
  - semnal citit din memorie și filtrat din generatorul de semnal sinus care iese din pinul 30 al microprocesorului;
  - semnal care iese din pinul 1 al microprocesorului și aprinde backlight-ul dispozitivului de afișare,
- semnale de intrare în microprocesor fiind:
- semnalul de măsură al curentului de ieșire care vine sub formă alternativă și este filtrat numeric în microprocesor și măsurat;
  - semnal de tensiune continuă divizată din tensiunea de alimentare pentru monitorizarea acumulatorului;
  - semnal dat de butonul pornit/oprit pentru oprirea aparatului;
  - semnal de tensiune de referință pentru măsură curentului .

Conform unui aspect al invenției, sintetizatorul conține un bloc generator de semnal sinus realizat cu modulator care înglobează reacția de curent și limitarea semnalului de semnal sinus.

Conform unui aspect al invenției, blocul amplificator digital, cu reacție de curent, conține un amplificator liniar în clasa D de comutație.

Conform unui aspect al invenției, blocul amplificator audio este un amplificator de tensiune mică în topologie BTL de putere mică.

Conform unui aspect al invenției, blocul de memorie are în componență un circuit integrat cu o memorie de 1024 Kbyt pentru încărcare fișier audio și memorarea istoricului tratamentelor și eventuale informații.

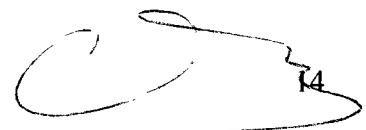
Trusa, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- asigură producerea unui câmp electromagnetic constant, uniform, simultan în zone diferite ale maxilarului, sau pe întreaga lungime a lui reducând durata de tratament;
- permite continuarea activării regenerării țesutului la nivel celular în zona oromaxilofacială, în perioada în care gutiera nu este cuplată la aparat;
- dispozitivul bucal este suportat bine în timpul tratamentului de pacienți, fără nici un efort din partea lor, fiind personalizat;
- construcție relativ simplă;
- siguranță în funcționare.

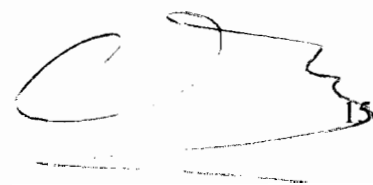
Se dau în continuare trei variante constructive de realizare a trusei, conform invenției, în legătură cu fig.1...39, care reprezintă:

- fig.1 a, b - schema bloc a trusei stomatologice, conform a două exemple de realizare a invenției;
- fig.2, vedere de sus, în perspectivă a unei gutiere cu trei posturi, conform invenției;
- fig.3 a, vedere de jos, în perspectivă, a gutierei externe cu trei posturi;

- b. vedere de jos, în perspectivă, a gutierei externe cu două posturi;
- fig.4, vedere de jos a gutierei acoperite cu un strat realizat dintr-un polimer cu polaritate mare;
- fig. 5, vedere de sus a unui miez a unui subansamblu activ;
- fig. 6, vedere în perspectivă a unei piese polare a subansamblului activ;
- fig. 7, vedere din lateral a unei bobine a subansamblului activ;
- fig. 8, vedere din lateral a unui capac al bobinei;
- fig. 9, secțiune după planul A-A, redat în fig. 7 prin subansamblul activ;
- fig. 10, secțiune după un plan longitudinal prin piesa polară de care sunt fixate bobinele;
- fig. 11, a - vedere de sus în perspectivă a unei gutiere interne;  
b – vedere material pentru gutiera internă;
- fig. 12, vedere de sus, în perspectivă, a unei gutiere cu posturi multiple;
- fig. 13, vedere de sus a unei gutiere gutiere cu posturi multiple, realizată într-o altă variantă constructivă;
- fig. 14, vedere de sus a unei gutiere gutiere posturi multiple, realizată într-o altă variantă constructivă;
- fig. 15a, vedere gutieră realizată din două semigutiere, conform unui alt exemplu de realizare;
- fig.15b, vedere gutieră realizată din trei secțiuni, conform unui alt exemplu de realizare
- fig. 16, vedere din spate a gutierei din fig. 13;
- fig. 17, vedere din față a gutierei redată în fig. 14;
- fig. 18, vedere gutieră internă;
- fig. 19, vederea în perspectivă a unei gutiere interne, conform unui alt exemplu de realizare;
- fig. 20, vederea în perspectivă a unei gutiere interne, conform unui alt exemplu de realizare;



- Fig. 21 a, b - vederea în perspectivă a unei gutiere interne personalizate, conform unui alt exemplu de realizare;
- fig.22, schema bloc a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- fig. 23, schema electronică detaliată a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- fig. 24, schema electronică a blocului de procesare a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;;
- Fig.25, Schema electronică a generatorului de sinus a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Fig. 26, schema electronică a unei blocului de amplificare digitală a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Fig. 27, schema electronică a blocului de amplificare audio a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Fig.28, schema electronică a blocului de ceas în timp real a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Figura 29, schema electronică a blocului de memorie a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Figura 30, schema electronică a blocului de pornire/oprire a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;



- Figura 31, schema electronică a blocului de alimentare a aparatului de generarea câmpului electromagnetic, conform unui exemplu de realizare a trusei stomatologice;
- Figurile 32-39 – imagini radiologice realizate pe pacienți înainte și după efectuarea tratamentului folosind trusa stomatologică, conform invenției.

Trusa stomatologică, conform invenției, cuprinde o gutieră **A** externă, cu trei posturi de lucru, o gutieră **B** externă cu două posturi de lucru, o gutieră **F** externă cu posturi de lucru multiple, un material **12** constituit dintr-un polimer cu polaritate mare și un aparat **D** de generare a unui câmp electromagnetic, care sunt plasate într-o casetă care nu este redată în figuri. Ansamblul alcătuit din aparatul **D** și niste aplicatoare **E** sunt astfel construite încât să genereze în interiorul gutierelor **A** sau **B** sau **F** un câmp electromagnetic uniform, de inducție cuprinsă în interval între 0,7-0,9 mT, cu o variație cuprinsă între 5 - 10 % în zona supusă câmpului electromagnetic, pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată radacina dentară sau implantul, produs de un curent de 200 mA, de frecvență cuprinsă între 7 și 8 Hz, de preferat 7,69 Hz, liniile de câmp fiind perpendiculare pe țesutul țintă..

Gutiera **A** este alcătuită dintr-un corp **1** curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți **a** și **b** curbați exterior și, respectiv, interior, uniți între ei la niște capete **c** și **d** inferioare cu un perete **e** de bază.

Peretele **a** exterior are niște ghidaje **f**, **g** și **h** exterioare, laterale, de capăt și, respectiv, frontal care delimitează niște locașuri **i**, **j** și **k** alungite deschise la ambele capete. Niște pereți **l**, **m** și **n** exteriori, scurți, ai ghidajelor **f**, **g** și **h** sunt plani la interior.

Peretele **b** interior are niște alte ghidaje **o**, **p** și **q** interioare, laterale, de capăt, și respectiv, frontal, care delimitează niște locașuri **r**, **s** și **t** alungite, deschise la ambele capete care împreună cu locașurile **i**, **j** și **k** formează 3

posturi. Niște pereți **u**, **v** și **w** exteriori, scurți ai ghidajelor **o**, **p** și **q** sunt plani la interior.

Pereții **a** și **b** curbați sunt egal depărtați între ei.

Ghidajele **f**, **g** și **h** și ghidajele **o**, **p** și **q** sunt paralele între ele, două câte două, astfel încât să permită montarea în locașurile **i**, **j** și **k** și în locașurile **r**, **s** și **t** a trei aplicatoare **E** active, care generează un câmp electromagnetic uniform, pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată radacina dentară sau implantul, în zona localizată din dreptul lor a țesutului celular, din cavitatea bucală. Fiecare aplicator **E** are în componență o piesă **2** polară, în forma unui dreptunghi, având o deschidere **d'** pe o latură, prevăzută pe niște brațe **e'** și **f'**, paralele între ele, cu câte una dintre niște găuri **g'** și **h'** străpunse, inferioare.

De brațele **e'** și **f'** în dreptul găurilor **g'** și **h'** sunt fixate, cu ajutorul câte unui nit **3**, câte o plăcuță **4** frontală și un capac **5**, între care este plasat un miez **6** străbătut de nitul **3**.

Inițial capacul **5**, miezul **6** și plăcuța **4** sunt solidarizate între ele cu ajutorul unor nituri **7** și **8** după care, câte un capac **5**, un miez **6** și o plăcuță **4** sunt solidarizate de fiecare dintre brațele **e'** și **f'** cu câte un nit **3**.

În jurul fiecărui miez **6** este plasată între capacul **5** care, de preferință are o formă de elipsă, și plăcuța **4**, între care este o distanță, de preferință, de 2,5 cm, o bobină **9**, realizată dintr-un fir de cupru emailat, cu un diametru de 0,2 – 0,4 mm. Capetele bobinei **9** sunt scoase prin niște găuri străpunse, nepoziționate în figuri, practicate în capacul **5** care este realizat, de preferință, din sticloteolit, fiind cositorite de acesta.

Capacul **5** are conturul unei elipse și are, de preferință, o lungime de 27,0 mm, o înălțime de 12,0 mm, și o grosime de 0,5 mm, iar distanța dintre centrele găurilor străpunse străbătute de niturile **7** și **8** este, de preferință, de 14,5 mm.

În dreptul ghidajelor **f**, **g** și **h** ale peretelui **a** exterior și, respectiv, în cel al ghidajele **o**, **p** și **q** ale peretelui **b** interior în locașurile **i**, **j** și **k** și respectiv, în locașurile **r**, **s** și **p** sunt astfel plasate cele trei aplicatoare **E**, încât piesele **2** polare sunt în contact cu un perete **i'** inferior al peretelui **e** de bază, care în final



17

este acoperit cu un strat **10**, realizat dintr-un polimer cu polaritate mare, de preferință polietilenă cu o grosime de preferință, de 1-2 mm.

Piesa **2** polară este realizată, de preferință, din oțel și poate avea una dintre lungimile desfășurate de 55 mm, 58 mm sau 61 mm și o lățime de 11,4 mm. În funcție de necesități, piesa **2** polară poate avea una dintre cotele deschiderii **d'** de 19 mm, 22 mm, 25 mm sau 28 mm, rezultând după fixarea de brațele **e'** și **f'** a bobinelor 9 cotele de utilizare de 15 mm, 18 mm, 21 mm sau 24 mm.

Corpul **1** este realizat cu o imprimantă 3D, de preferință, din acid polilactic și are între niște protuberanțe **j'**, exterioare, care întăresc ghidajele **f** și **g** la capăt, o lungime de preferință de 85,6 mm, iar lungimea dintre un capăt **k'** profilat al peretelui **e** de bază și o suprafață **l'** profilată, exterioară peretelui **n** are, de preferință, o valoare de 65,6 mm.

Miezul **6** are forma unei elipse și are, de preferință, o lungime de 18 mm, o înălțime de 6,0 mm, și are trei găuri străpunse, nereprezentate în figuri, care sunt străbătute de niturile **8**, **3** și **7**, distanța dintre centrele găurilor este de 7,25 mm, iar grosimea este de 1,5 mm.

O bobină **8** este de formă elipsoidală având, de preferință, niște capete **m'** și **n'**, arcuite cu niște raze **R<sub>1</sub>** și **R<sub>2</sub>** de curbură exterioară, și respectiv, interioară, cu o lungime de 27,0 mm, o înălțime de 12,0 mm, o distanță între focarele elipsei de 14,5 mm, și o grosime de 1,5 mm.

Într-un spațiu **o'** delimitat de pereții **a** și **b** poate fi plasată și lipită, într-un mod în sine cunoscut, ca de exemplu cu material acrilic, o gutieră **C** internă personalizată, realizată de medicul stomatolog în funcție de particularitățile anatomice ale pacientului, care să fie purtată de pacient conform prescripțiilor medicului stomatolog. Gutiera **C** personalizată are un corp **11** care urmărește forma și conturul maxilarelor superior, și respectiv, inferior, realizat din materialul **12**, constituit dintr-un polimer cu polaritate mare, în care sunt înglobate granule minerale sau substanțe cu structură cristalină de sinteză sau, de preferință, naturale, constând din topaz, jad, carbonat de calciu, fosfat octocalcic, silicați, cuarț sau cristale mărunțite din sare naturală, roci vulcanice, pulberi din coarne



de animale sau granule din oxid de zirconiu, singure sau în amestec, care au rolul de a micșora reluctanța locală și de rezonanță pentru frecvență magnetică favorabilă mediului celular adiacent dinților și/sau implantului cu o valoare de 7,69 Hz, de intensitate sau inducției uniformă în zonă cel puțin în același punct, dimensiunea particulelor fiind de 20...150 nm.

Pentru obținerea materialului **12** din care este realizat corpul **11** după amestecarea granulelor constitutive, de preferință, din oxid de zirconiu sau din oxid de zirconiu și cuarț cu polimer cu polaritate mare la temperatura de topire a lui care poate fi polietilena amestecul obținut este topit și apoi răcit și regranulat, iar aceste granule sunt presate la cald sau la rece într-o matriță pentru obținerea formei dorite. În continuare aceste granule sunt presate la cald între două sau mai multe folii din polimer polar, obținându-se un material **12** de tip sandwich, astfel că granulele din materialele alese nu vin în contact direct cu țesuturile, reducând astfel riscurile de efecte adverse la folosirea gutierei **C** împreună cu gutierele **A** sau **B**.

Corpul **1** poate fi realizat, cel mai indicat, din oxid de zirconiu, prin prelucrare, având pereții **a** și **b** prevăzuți cu ghidajele **f**, **g** și **h** și, respectiv, cu ghidajele **o**, **p** și **q** în care sunt montate 3 subansambluri **E**.

În această variantă constructivă corpul **11** al gutierei **C** personalizate este fabricat dintr-un material **12** sub formă de sandviș constituit din polietilenă în care este înglobată pulbere de oxid de zirconiu.

Astfel, este asigurată o micșorare mai pronunțată a reluctanței locale și o rezonanță marită a câmpului magnetic, în situația în care implantul este fabricat din titan și oxid de zirconiu sau numai din oxid de zirconiu și care, de preferință, conține sub formă de praf sau presate granule din mineralele sau substanțele cu structură cristalină, amintite. Prin utilizarea gutierei **C** în acest caz, se obține o mai bună stabilizare pe parcursul tratamentului, indiferent dacă pacientul se deplasează sau are tendința de a se mișca în timpul tratamentului.

În timpul utilizării trusei stomatologice, conform invenției, în cavitatea bucală, în condițiile în care a fost efectuat cel puțin un implant dentar care are componente constructive realizate din titan și/sau oxid de zirconiu, pe rând, în

fiecare zonă localizată în dreptul implantului, după introducerea corpului 1 și a gutierei C în cavitatea bucală acoperind după caz, gingia superioară sau cea inferioară, este realizată pe rând legătura dintre capetele bobinelor 8 cu aparatul D.

În pauzele dintre utilizarea trusei din prima variantă constructivă, altă gutieră C personalizată liberă poate fi aplicată, numai ea, în cavitatea bucală pentru a determina ca mai multe celule să migreze spre implant, ceea ce conduce la refacerea celulelor afectate și păstrarea morfotipului și fonotipului celulelor care ajung pe suprafața implantului, ajutând la o mai bună integrare a lui în osul alveolar.

Aceste granule minerale sau substanțe cu structură cristalină din compoziția materialului 12 generează oscilații cu frecvență redusă, de rezonanță cu undele electromagnetice biocompatibile ale spațiului.

Gutiera B este formată dintr-un corp 13 curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți  $n'$  și  $m'$  curbați exterior respectiv interior, uniți între ei la niște capete  $o'$  și  $p'$  inferioare cu un perete  $q'$  de bază.

Peretele  $n'$  exterior are niște ghidaje  $r'$  și  $s'$  exterioare, laterale, frontale, care delimitează niște locașuri  $t'$  și  $u'$  alungite, deschise la ambele capete. Ghidajele  $r'$  și  $s'$  cu niște pereți  $v'$  și  $w'$  exteriori sunt plane la interior.

Peretele  $m'$  interior are niște alte ghidaje  $x'$  și  $y'$  interioare, laterale, frontale care delimitează niște alte locașuri  $z''$  și  $a''$  alungite deschise la capete care împreună cu locașurile  $t'$  și  $u'$  formează două posturi. Ghidajele  $x'$  și  $y'$  au niște pereți  $b''$  și  $c''$  exterior, scurți, plani la interior.

Dimensiunile corpului 13 sunt identice cu cele ale corpului 1.

Ghidajele  $r'$  și  $s'$  și ghidajele  $x'$  și  $y'$  sunt paralele între ele două câte două, astfel încât să permită montarea în locașurile  $t'$  și  $z'$  și respectiv  $u'$  și  $a''$  a câte unui aplicator E activ.

Corpul 13 poate fi realizat cu o imprimantă 3D, de preferință, din acid polilactic sau cel mai indicat din oxid de zirconiu, prin prelucrare. În această



ultimă variantă constructivă, pereții  $m'$  și  $n'$  sunt prevăzuți cu ghidajele  $s'$  și  $r'$  și respectiv, cu ghidajele  $x'$  și  $y'$  în care sunt montate două aplicatoare **E**.

După realizarea gutierei **C** personalizate, ea este lipită cu un material, cum ar fi materialul acrilic de peretele  $q'$  de bază într-un spațiu  $h''$  delimitat de pereții  $m''$  și  $n''$ .

Gutiera **F** este alcătuită dintr-un corp **14** metalic, curbat, care urmărește forma anatomică a maxilarului, care cuprinde doi pereți  $i''$  și  $j''$  curbați, exterior și respectiv interior, uniți între ei superior sau inferior, în funcție de folosire, pe maxilarul inferior sau pe cel superior de un perete  $k''$  de bază. Corpul **14** constituie miezul metalic sau paramagnetic al unei bobine **15** realizată de preferință dintr-un fir de cupru. De preferință firul din cupru are un diametru de 0,2 - 0,4 mm, și se utilizează un număr de spire de 140 - 150.

Frontal, bobina **15** are două conductoare, **16** și **17** electrice, frontale, prin intermediul cărora este realizată legătura electrică cu aparatul **D**. La exterior bobina **15** este acoperită de o folie **18** realizată din polietilenă sau din materialul **12**.

Prin urmare, tratamentul de bioreactivare cu câmp electro-magnetic de foarte joasă frecvență emis de aparatul **D**, se face prin intermediul bobinei **9** sau **15** dispuse în aplicatorul **E**.

Aplicatorul **E** de câmp electromagnetic (CEM) are forma de U ce cuprinde între cei doi poli **2** zona ce necesită regenerare. Distanța dintre poli este variabilă în funcție de grosimea arcadei în zona de aplicare, variind între 15 și 21 mm. Profundimea la care avem uniformitatea CEM este de maxim lungimea aplicatorului. Aplicatorul **E** la rândul lui este plasat și imobilizat pe gutiera internă **A** sau **B** pentru fiecare pacient în parte, în zona ce necesită tratament. În acest fel există certitudinea că aplicatorul **E** va acționa strict asupra zonei dorite fără a putea fi mobilizat de către pacient.

În vederea realizării gutierelor **A** sau **B** de susținere ale aplicatoarelor **E**, sunt necesare amprentarea arcadelor maxilare, turnarea de modele de lucru din gips și efectuarea gutierelor **A** sau **B** din folie termoplastică de 2 mm grosime. Aplicatoarele **E** sunt lipite și securizate pe zona ce necesită tratament și

conectatate printr-un cablu la aparatul D emitator de CEM. Pe o arcada se pot instala doar doua (gutiera B) sau trei (gutiera A) astfel de aplicatoare E concomitent datorita spatiului foarte restrans al cavitatii bucale, cuprinzand intre polii lor un segment de maxim 3 dinti. Pacientul este instruit practic asupra modului in care trebuie aplicata gutiera A sau B sau F pe campul dentar, asupra modului de igienizare, asupra modului in care trebuie conectata trusa si asupra numarului de sedinte de expunere la CEM.

Gutiera F poate să fie acoperita sau nu de materialul 12, sau, înainte de folosirea gutierei F, poate fi realizată de medicul stomatolog gutiera C internă, personalizată a pacientului, din materialul 12, după care gutiera C este plasată într-un spațiu l' delimitat lateral de folia 18 din dreptul pereților i' și j' sau dacă sunt montate de benzile 19 și 20 și apoi este solidarizată prin lipire de peretele k'. Bobina 15 este bobinată uniform, spiră langă spiră, încât să existe câmp magnetic de inducție uniformă, cu valoare uniformă in dreptul marginilor exterioare ale aripioarelor paralele între ele.

Într-o altă variantă constructivă, gutiera F este realizată din două semigutiere F1 și F2 separate, care împreună acoperă întreg maxilarul, fiecare putând reprezenta o semiarcadă. Fiecare semigutieră F1 și F2 are câte o bobină 15', și respectiv 15''. Frontal, bobina 15', și respectiv, 15'' are două conductoare, 16' și 17' electrice, și respectiv 16'' și 17'', frontale, prin intermediul cărora este realizată legătura electrică cu aparatul D. În acest fel, câmpul electromagnetic generat de fiecare parte sau de ambele părți are o uniformitate ridicată, cu o variație mai mică de 8 %, pe întreaga arie tratată.

Într-o altă variantă constructivă, gutiera F este alcătuită din trei secțiuni F1, F2, F3 lipite între ele astfel încât să aibă forma unei arcade dentare. Materialul din care se executa suportul pe care se bobinează este o tablă galvanizată.

Cele trei secțiuni F1, F2, F3 ale gutierei F astfel realizate sunt

- 1) Perete 1.1 exterior (vestibular)
- 2) Bază 1.2
- 3) Perete 1.3 interior (lingual)

Pereții se sudează pe bază astfel încât să formeze unghi drept

- Peretele 1.1 exterior are grosimea de 1mm și înălțime variabilă (13mm, 14mm, 15 mm)
- Baza 1.2 (zona receptoare) are grosimea de 0,40 mm, lățimea și lungimea variabilă, astfel încât să poată să cuprindă în zona receptoare majoritatea dimensiunilor de arcade dentare (22mm cu 65 mm)-Mica, (25mm cu 70 mm)-Medie, (27mm cu 75 mm)-Mare
- Peretele 1.3 interior are grosimea de 0,40 mm și înălțimea variabilă (13mm, 14mm, 15mm).

Din combinarea acestor valori, se realizează o serie de 9 modele individuale de gutiere cu următoarele dimensiuni: R= baza receptoare, LT= lungimeților.

Întreg suportul din tablă se izolează cu o bandă de hârtie și silicon aplicat cu un pistol special.

Bobinajul se execută înfășurând sârmă de cupru de  $\varnothing$  0,40mm după următorul traseu

Pentru o gutieră F de mărime mare, bobinajul se pornește de pe partea exterioară a peretelui vestibular de la centrul acestuia de la marginea liberă și se continuă pe partea exterioară spre dreapta, continuând pe partea interioară a peretelui și continuând pe partea exterioară a peretelui vestibular până se ajunge imediat sub locul inițial de pornire și apoi procesul înfășurării se continuă {cca 25 pentru(H15mm), cca 23 pentru(H14mm), cca 20 pentru(H13mm)}. Când se ajunge cu ultima spiră prezentată anterior la baza peretelui exterior din zona receptoare începe bobinarea bazei (zona receptoare) cu un număr de 33-35 spire care se continuă cu înfășurare pe exteriorul bazei 1.2, până se ajunge cu înfășurarea în zona receptoare la baza peretelui 1.3 intern. După ce s-a terminat înfășurarea în zona receptoare a bazei 1.2 se trece la bobinarea peretelui interior (lingual). Se bobinează peretele 1.3 interior cu {cca 25 spire pentru(H15mm), cca 23 spire pentru(H14mm), cca 20 spire pentru(H13mm)}

Acest procedeu se repetă cu încă un start de spire pentru întreaga gutieră F (cei doi pereți 1.1, 1.3 și baza 1.2) bobinând în mod continuu spiră lângă spiră cât mai uniform posibil mai ales în zona receptoare unde câmpul magnetic trebuie să aibă neuniformitate minimă (sub 10%)

Se ajunge cu bobinajul la partea superioară a peretelui 1.1 extern de unde s-a început bobinarea și se continuă cu cel de-al treilea strat doar al peretelui 1.1 extern {cca 25 spire pentru(H15mm), cca 23 spire pentru(H14mm) , cca 20 spire pentru(H13mm)} dispus cât mai uniform posibil.

Pentru o gutieră F de mărime medie, (R=25mm,LT=70mm, H=13mm,14mm,15mm), bobinajul se pornește de pe partea exterioară a peretelui vestibular de la centrul acestuia de la marginea liberă și se continuă pe partea exterioară spre dreapta, continuând pe partea interioară a peretelui și continuând pe partea exterioară a peretelui vestibular până se ajunge imediat sub locul inițial de pornire și apoi procesul înfășurării se continuă {(cca 25 spire pentru(H15mm), cca 23 spire pentru(H14mm) , cca 20 spire pentru(H13mm)}

Când se ajunge cu ultima spiră prezentată anterior la baza peretelui exterior din zona receptoare începe bobinarea bazei 1.2 (zona receptoare) cu un număr de 33-35 spire care se continuă ca înfășurare pe exteriorul bazei 1.2 , până se ajunge cu înfășurarea în zona receptoare la baza peretelui 1.3 intern.

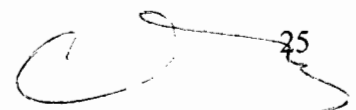
După ce s-a terminat înfășurarea în zona receptoare a bazei se trece la bobinarea peretelui 1.3 interior (lingual). Se bobinează peretele 1.3 interior cu {(cca 25 spire pentru(H15mm), cca 23 spire pentru(H14mm) , cca 20 spire pentru(H13mm)} în zona receptoare care se continuă pe zona externă a peretelui 1.3 interior.

Acest procedeu se repetă cu încă un start de spire pentru întreaga gutieră F (cei doi pereți și baza) bobinând în mod continuu spiră lângă spiră cât mai uniform posibil mai ales în zona receptoare unde câmpul magnetic trebuie să aibă neuniformitate minimă (sub 10%). Se ajunge cu bobinajul la partea superioară a peretelui 1.1 extern de unde s-a început bobinarea și se continuă cu cel de-al treilea strat doar al peretelui 1.1 extern {(cca 25 spire pentru(H15mm),

cca 23 spire pentru(H14mm) , cca 20 spire pentru(H13mm)} dispus cât mai uniform posibil.

Pentru o gutieră F de mărime medie, ( R=22mm,LT=65mm, H=13mm,14mm,15mm), bobinajul se pornește de pe partea exterioară a peretelui vestibular de la centrul acestuia de la marginea liberă și se continuă pe partea exterioară spre dreapta, continuând pe partea interioară a peretelui și continuând pe partea exterioară a peretelui vestibular până se ajunge imediat sub locul inițial de pornire și apoi procesul înfășurării se continuă {(cca 25 spire pentru(H15mm), cca 23 spire pentru(H14mm) , cca 20 spire pentru(H13mm)}. Când se ajunge cu ultima spiră prezentată anterior la baza peretelui 1.1 exterior din zona receptoare începe bobinarea bazei 1.2 (zona receptoare) cu un număr de 33-35 spire care se continuă ca înfășurare pe exteriorul bazei 1.1, până se ajunge cu înfășurarea în zona receptoare la baza peretelui intern.După ce s-a terminat înfășurarea în zona receptoare a bazei 1.2 se trece la bobinarea peretelui 1.3 interior (lingual). Se bobinează peretele 1.3 interior cu {(cca 25 spire pentru(H15mm), cca 23 spire pentru(H14mm) , cca 20 spire pentru(H13mm)} în zona receptoare care se continuă pe zona externă a peretelui interior. Acest procedeu se repetă cu încă un start de spire pentru întreaga gutieră F (cei doi pereți și baza) bobinând în mod continuu spiră lângă spiră cât mai uniform posibil mai ales în zona receptoare unde câmpul magnetic trebuie să aibă neuniformitate minimă (sub 10%). Se ajunge cu bobinajul la partea superioară a peretelui extern de unde s-a început bobinarea și se continuă cu cel de-al treilea strat doar al peretelui 1.1 extern {(cca 25 spire pentru(H15mm), cca 23 spire pentru(H14mm) , cca 20 spire pentru(H13mm)} dispus cât mai uniform posibil.

Când au fost bobinate toate cele trei straturi de sârmă pe peretele 1.1 extern, se va lăsa firul de final lângă marginea liberă de unde s-a și început, urmând ca după să se fac măsurători electrice cu teslametru se mai adauge spire dacă este nevoie. Când proba măsurătorilor cu teslametru este satisfăcătoare se finalizează bază metalică bobinată.

25

Legătura electrică cu placuța de textolit (conectorul) se va realiza în centrul peretelui exterior vestibular orientat cât mai mult spre zona de bază a aplicatorului **E** pentru a nu se produce jenă buzei pacientului în timpul utilizării.

Bobinajul final al gutierei **F** se poate concluziona că are 3 straturi de spire pe peretele extern, 2 pe bază și 2 pe peretele intern.

După ce se constată (prin măsurători) că gutiera este în parametri optimi de funcționare se cablează cu un cablu electric prevăzut cu o mufă medicală și se trimite baza metalică bobinată în laboratorul de tehnică dentară pentru a fi înfoliată la un aparat special de vacuum formare și sterilizată la ultraviolete.

În afară de această gutieră **F** medicul stomatolog poate realiza o gutieră **C** personalizată din materialul **12** care să fie purtată de pacient, conform prescripțiilor medicului stomatolog.

Gutiera **C** personalizată este realizată din corpul **11** care are niște alveole **I''** plasate în dreptul dinților din cavitatea bucală, iar în cazul în care există dinți lipsă, între două alveole **I''** care delimitează spațiul liber este, de preferat să fie plasat un bont **m''** care atinge gingia.

Aparatul **D** de aplicare a câmpului electromagnetic este un aparat de generare a câmpului electromagnetic de foarte joasă frecvență, și este astfel construit încât să genereze în interiorul gutierelor **A** sau **B** sau **F** un câmp uniform, de inducție cuprinsă în interval între 0,7-0,9 mT, cu o variație cuprinsă 5 - 10 % în zona supusă câmpului electromagnetic, pe o distanță de 1 cm în jurul aceluiași punct, pe un volum cât mai mare în zonele în care ar urma să fie poziționată radacina dentară sau implantul, produs de un curent de 200 mA, de frecvență cuprinsă între 7 și 8 Hz, de preferat 7,69 Hz

Pentru obținerea parametrilor de mai sus, conform unui exemplu de realizare, aparatul **D** este un generator de curent sinusoidal de joasă frecvență în gama 2Hz - 25 Hz, cu nivel de ieșire 200 mA, tensiunea maximă de ieșire 24 V RMS. Alimentarea este realizată printr-o baterie de acumulatori Li-Ion.

Conform unui exemplu de realizare, aparatul **D** este construit în jurul unui microprocesor **M** care generează semnale de curent de joasă frecvență.





Cu aparatul **D**, frecvența câmpului ELF este una singura și este deja fixată, iar inducția sa uniformă la nivelul zonei/zonelor țintă este în mod substanțial de 0.75 mT...0,9 mT, astfel, ca să poată fi oarecum mai mare la nivelul gutierelor, va fi potențial până la 3 mT, dacă se folosește curent de 400 mA pentru profunzimea osului.

În mod normal, pentru generarea semnalului sinusoidal ar fi mai multe posibilități :

a. Folosind un generator de înaltă frecvență și divizoare programabile scoțând frecvența sub formă de semnal dreptunghiular și apoi filtrată pentru a lua forma sinusoidală. Astfel se generează niste semnale cu amplitudinea ce depinde de toleranța componentelor din filtru și rezoluție discrete datorată divizorului. Această variantă nu este satisfăcătoare.

b. Construind un oscilator sinusoidal direct la frecvența de lucru dar acesta nu ar avea precizia și stabilitatea necesară.

c. Folosind varianta sintezei directe digitale, variantă de ce este preferată și va fi detaliată în continuare.

Astfel, în scopul de a obține un semnal continuu constant și sinusoidal de extrem de joasă frecvență, conform unui prim exemplu de realizare a circuitelor aparatului **D**, acesta conține un Sintetizator Digital de curent constant **DDS** adaptat pentru a genera direct semnal sinusoidal precis cu o variație de la 2 la 50 Hz, care este fixat la o frecvență între 7 și 8 Hz, de preferat 7,69 Hz. Semnalul generat de **DDS** are o înaltă precizie și stabilitate condusă de procesorul **M**.

Conform unui exemplu de realizare, aparatul **D** conține un bloc de procesare **BP**, sintetizatorul **DDS** care conține un bloc generator sinus **PMW**, un bloc amplificator digital **BAD** cu reacție de curent, un bloc amplificator audio **BA**, un bloc de ceas **RTC** pentru timp real, un bloc de memorie **BM**, un bloc de pornire/oprire **BOP** și un bloc de alimentare **ALIM**.

Blocul de procesare **BP** este alcătuit din microprocesorul **M**, un dispozitiv de afișare **DA** și mufele de legătură **USB**. Microprocesorul **M** generează următoarele semnale de ieșire:

- semnal **SCK** de ceas pentru comunicarea serială;

- semnal **SDATA** de date pentru comunicarea serială;
  - semnal **CSD** (pin37) de selectarea afișajului DA in timpul comunicației;
  - semnal **MEM CIP SELECT** de selectarea memoriei in timpul comunicarii cu ea;
  - semnal **SO** de selectarea citire-scriere memorie;
  - semnal **DDS\_CS** de selectarea DDS-ului pentru scriere;
  - semnal **SDA** de date pentru comunicarea i2C (la **RTC**);
  - semnal **SCL** de ceas pentru comunicarea I2C ( la **RTC**);
  - semnal **Power** de automentinere comutator pornire ( activ pe 1)
  - semnal **I\_out\_set** dreptunghiular cu factor de umplere variabil pentru generatoru **PWM** pentru comanda nivelului curentului de iesire ( la **DDS**);
  - semnal **DDS\_CLOCK** de ceas pentru DDS;
  - semnal **LED** de semnalizarea functionarii prin aprinderea intermitenta a led-ului;
  - semnal **Audio** citit din memorie si filtrat din generatorul **PWM** care iese din pinul **30** al microprocesorului **M**;
  - semnal **Backlight** care iese din pinul **1** al microprocesorului si aprinde backlight-ul dispozitivului de afișare **DA**;
- Semnale de intrare in microprocesor sunt:
- **I\_meas** semnalul de masura al curentului de iesire care vine sub forma alternativa si este filtrat numeric in microprocesor si masurat;
  - **Bat\_meas** semnal de tensiune continua divizata din tensiunea de alimentare pentru monitorizarea acumulatorului;
  - **Key\_enter** semnal dat de butonul pornit/oprit pentru oprirea aparatului;
  - **Ref\_2048** Tensiune de referinta pentru masura curentului.

Avand în vedere cerintele de comunicare cu un calculator, se poate folosi, de exemplu, un microprocesor ARM Cortex-M3 care nu necesita BOOT LOADER pentru programare, încărcarea programului făcându-se prin USB în genul încărcării unui memory stick direct sub Windows. Acest microprocesor

trebuie să aibă sistemele de comunicare I2C și SPI și capsulă miniatură (LQFP48).

Semnalul sinusoidal generat de **DDS** intră în blocurile de amplificare digitală **BAD** și audio **BA** cu un curent constant ajustabil care poate varia de la 1 la 400 mA dar la ieșire va avea o singură valoare presetată. Atât frecvența cât și curentul sunt în mod continuu controlate de către procesorul **M**. Ieșirile din blocurile de amplificare filtrate sunt aplicate terminalelor relevante ale aparatului **D** care este conectat funcțional la bobinele **8**, **9** și respectiv **19**, funcție de ce guriere **A**, **C** și sau **F** se folosesc la momentul respectiv.

Circuitul integrat al sintetizatorului **DDS**, prezentat în Figura 24, are doi registri de frecvență  $R_{frecv}$  și doi registri de fază  $R_{fază}$  unde se pot scrie două frecvențe și două faze într-un sistem de interfață **SPI**. În acest caz, se setează numai registrul de frecvență  $R_{frecv}$ . Tabelul de sinus este în **SIN ROM** și rularea lui se va face la frecvența scrisă cu generatorul de ceas **RTC** dat de procesorul **M**. De exemplu, se folosește un generator de ceas integrat **RTC 7W-25.000 MBAT** de 25 Mhz sau semnalul de ceas se obține cu procesorul **M** prin divizarea cristalului de quartz de 12 Mhz prin  $2^{10}$  și se obține 11718,75 Hz care este semnalul de ceas de referință al sintetizatorului **DDS**.

Rezoluția frecvenței curentului de ieșire este raportul între frecvența clock-ului și registrul frecvenței  $2^{28}$   $Rez = 11718,75/2^{28} = 0,000043655$  Hz.

Blocul generator de sinus **PMW** este constituit din niște modulatori care înglobează reacția de curent și limitarea semnalului **PWM** -ului. Se folosește sistemul de comparare a unui semnal triunghiular de înaltă frecvență (120Khz) cu semnalul sinusoidal generat de **DDS**-uri, astfel că semnalul de intrare este convertit în semnal dreptunghiular simetric. Acest semnal simetric este amplificat diferențial și sumat cu semnalul de reacție de curent și aplicat blocului de amplificare digitală **BDA**. Se asigură astfel tensiunea de referință pentru fixarea semnalului sinusoidal de referință în blocurile de amplificare digitală **BAD** și respectiv audio **BA** și în microprocesorul **M** la măsurare.

În blocul amplificator digital **BAD** cu reacție de curent, semnalul de intrare de la blocul generator de sinus **PMW** este aplicat pinului nr 8 (**IN**), semnalul de

referinta pinului 10 (**BIAS**) . Curentul de iesire trece printr-o rezistenta de reactie si masura **R131**. Tensiunea culeasa pe ea este amplificata de blocul **BA** si reprezinta valoarea curentului de iesire pentru masura (**I\_MEAS**) si in acelasi timp sumata prin **R125** cu semnalul de intrare realizand reactia de curent. Curentul de iesire se obtine la **out1** si **out 2** prin filtrarea trece jos cu filtrele **I101,c121** si **I102,c127**.

Blocul **BAD** poate contine un amplificator liniar, dar eficienta acestuia este maxim 56% in conditiile in care tensiunea de iesire are excursia egala cu tensiunea de alimentare, dar in acest caz, unde rezistenta gutierelor are valori diverse, rezultă ca eficienta este între 0 și 56 % lucru ce nu se permite, deoarece nu se poate asigura autonomia de funcționare și evacuarea căldurii.

Se folosește astfel varianta amplificatorului liniar in clasa D ( de comutatie ), de exemplu **MAX9768**. Necesarul de putere este 3,6W RMS in iesire.

În blocul amplificator audio **BA** Semnalul audio rezultat din microprocesorul **M** este aplicat la intrarea blocului amplificator **BA** ,unde este amplificat de 4,7 ori si alimenteaza difuzorul prin bornele **w201** si **w202**.

Avand tensiunea de alimentare de valoare mica (3,7V) se alege un pentru blocul **BA** un amplificator de tensiune mica in topologie BTL de putere mica . Se poate alege de exemplu circuitul integrat **LM4864** .

Blocul de ceas în timp real **RTC** este realizat cu un circuit integrat usual, de exemplu **DS 1337** și care comunică cu microprocesorului **M** si este alimentat permanent cu bateria auxiliara de 3 volti care asigura o independență de cel puțin doi ani. Setarea si citirea datei si orei se face pe microprocesorului **M**.

Blocul de memorie **BM** are in compunere un circuit integrat, de exemplu **24 LC1024** unde se pot memora 1024Kbyt. Fisierul audio memorat este extras de microprocesorul **M** si convertit în semnal **PWM** care prin filtrare reprezinta semnalul audio memorat. Se alege o memorie de 1024 Kbyt deoarece trebuie sa se incarce in ea fisierul audio care are minim 200 Kbyt si in acelasi timp trebuie sa se memoreze istoricul tratamentelor si eventuale informatii. De exemplu, se poate folosi memoria **25LC1024**.

Blocul de pornire oprire **BOP** conține un etaj întrerupător **I1** electronic și un etaj de încărcare **I2**. Etajul întrerupător **I1** electronic este realizat cu circuitul mos fet de tip p **U205**, tranzistorul de automenținere **q202** și rezistențele adiacente. La apăsarea butonului pornit oprit prin **D209**, o rezistență **R223** ce polarizează grila circuitului **U205** se deschide cuplând acumulatorul la aparatul **D**.

Dupa resetare primul lucru care îl face microprocesorul este generarea semnalului **Power** care deschide tranzistorul **q202** și automenține deschis circuitul **U205**.

La oprire, prin apăsarea butonului pornit oprit tensiunea din pinul 33 al microprocesorului **M** se anulează printr-o diodă **D102**, ceea ce înseamnă semnal de oprit pentru procesorul **M** care își face funcțiile de salvare a parametrilor după care anulează semnalul **Power** și aparatul se oprește.

Etajul de încărcare **I2** este realizat cu generatorul de ceas **PWM U202**, semipuntea de mosfet-uri **U203**, regulatorul de tensiune **U207** și circuitul de limitare a curentului **U204**.

La introducerea încărcătorului se alimentează generatorul de ceas **PWM U202** și se creează semnalul **LOADING**. La ieșirea filtrului **L202** apare tensiunea de 4,2 V care este reglată prin intermediul generatorului **PMW U207** modulând semnalul **PWM** creat. Microprocesorul **M** fiind alimentat cu această tensiune porneste și sesizează semnalul **LOADING**.

Atunci deschide comutatorul electronic **CE** și este cuplat acumulatorul la încărcare.

Curentul de încărcare este măsurat pe grupul de rezistențe **R205, R211 și R214** de generatorul **PMW U204** și reglat prin modulatia PWM-ului la valoarea de 2 A prin reducerea tensiunii de 4,2 V.

Sub curentul de 2 A tensiunea pe acumulatori crește și la atingerea valorii de 4,2 volți, regulatorul de tensiune preia modulatia semnalului PWM pentru a menține tensiunea de 4,2 V, fapt ce se reflectă la reducerea curentului de încărcare până spre 0.

Blocul de alimentare **ALIM** conține o sursă de 14 volți care este de tip Boost Converter și este realizată cu circuitul integrat **U201** și tranzistorul **Q201**. Puterea de ieșire este limitată la 5W prin alegerea valorii rezistențelor de sens **R206, R209 și R210**. Blocul **ALIM** conține și o sursă de 3,3 volți realizată cu un circuitul integrat, de exemplu **MCP1804** care are tensiune de intrare minimă de 3,4 volți.

Practic, se folosește tensiunea de alimentare a unei celule Li-Ion pentru a ușura sistemul de încărcare în cazul în care se pun mai mulți acumulatori în paralel și nu în serie deoarece atunci ar trebui circuit de echilibrare. Blocul **ALIM** trebuie să fie o sursă de curent constant cu limitare când tensiunea ajunge la 4,2V. Capacitatea acumulatorului se determină în funcție de puterea maximă de ieșire, eficiența și autonomia de funcționare. Pentru o eficiență globală de 80% și o tensiune minimă de alimentare de 3,5 V, din calcule rezultând o energie de 5 Wh.

Trebuie să fie asigurat un curent de 1,42 Ah. Pentru o autonomie mai mare de două ore se folosesc doi acumulatori conectați în paralel cu capacitate de 2Ah fiecare.

a. Pentru alimentarea cu 3,3 V se alege o sursă liniară LD (cu cadere mică de tensiune la saturatie), deoarece tensiunea de intrare este între 3,5 și 4,2 V (nu se justifică sursa în comutație).

b. Pentru alimentarea etajului de putere este nevoie de 14 V și se alege varianta Boost Converter, de exemplu **MAX668**.

#### Rezultatele testelor efectuate pe pacienți

Cercetările personale ale inventatorului s-au axat pe două direcții distincte și anume: inovarea unui sistem de implanturi osteointegrate din oxid de zirconiu - subiect prezentat detaliat în prezentarea stadiului anterior al tehnicii - și influența câmpului electromagnetic asupra țesutului osos, subiect pe care îl și voi dezvolta în amănunt în capitolul de față. Scopul acestor cercetări a fost găsirea unei terapii adjuvante conservative în tratamentul bolii parodontale astfel încât

pacienții diagnosticați cu această maladie să-și pastreze dentiția naturală cât mai mult timp.

Bazat pe o literatură relativ diversă într-un domeniu insuficient explorat, s-a reușit să se identifice și să se izoleze o frecvență electromagnetică cu proprietăți regeneratoare. Descrierea principiului de funcționare a dispozitivului D precum și studiile de biocompatibilitate sunt descrise într-un capitol anterior.

În aria stomatologică, trusa și acțiunea acesteia au fost testate în domeniul patologiei parodontale și periimplantare, endodontice și grabirea procesului de vindecare respectiv osteointegrarea în cazul terapiei implantare.

Studiile clinice s-au desfășurat atât la clinica privată cât și în colaborare cu clinicieni din țară și străinătate.

În ramura parodontologiei, studiul clinic s-a întins pe o perioadă de 24 luni și a cuprins un lot de 20 pacienți diagnosticați cu parodontopatie marginală acută/cronică generalizată sau localizată, cu vârste cuprinse între 29 ani și 60 ani, clinic sănătoși nediagnosticați cu afecțiuni metabolice sau sistemice care își găsesc reflectia în sfera orală precum și pacienți care nu urmează niciun fel de tratament medicamentos curativ general. Pacienții selectați au un istoric parodontal ce nu include un tratament specific, doar igienizări profesionale sporadice ce includ detartrajul și periajul.

După realizarea statusului dentar general însoțit de examene paraclinice radiologice, pacienților li s-a efectuat statusul parodontal inițial, cu stabilirea indicilor de placă bacteriană și parodontometrie.

Ținând seama de caracterul complex al bolii parodontale s-au stabilit direcțiile principale de tratament, stadializate la rândul lor în trei faze principale de tratament.

Tratamentul aplicat pacienților s-a limitat doar la caracterul local al bolii parodontale urmând următoarele direcții:

1. Tratamentul antimicrobian;
2. Tratamentul chirurgical;
3. Tratamentul de echilibrare ocluzală;

4. Tratamentul de reabilitare structurala si functionala prin bioreactivarea parodontiului marginal;

Odata instituite aceste directii generale de tratament, acestea au suferit mici modificari in functie de starea de evolutie ulterioara a bolii precum si de posibilitatile de timp si materiale ale pacientilor.

Tratamentul initial s-a axat pe interventia asupra complicatiilor acute ale parodontitei marginale cronice prin debridare gingivala, detartraj ultrasonic si manual supra- si subgingival completat de sterilizare gingivala folosind o dioda LASER Nd: YAG cu o lungime de unda de 20Hz, precum si suprimarea proceselor inflamatorii si infectioase intretinute de prezenta resturilor radulare irecuperabile. Un rol foarte important l-am atribuit constientizarii pacientilor despre stadiul de boala cu care s-au prezentat, instruirea si insistarea asupra procedurilor de igienizare ce trebuiesc efectuate acasa prin periaj si mijloace ajutatoare.

Pentru evaluarea nivelului igienei orale s-a utilizat Indicele de Igiena Orala - Oral Hygiene Index -OHI - care este un indice combinat, compus din indicele de depozite moi - DI- detritus index - și indicele de tartru - CI- calculus index -. Fiecare din acesti doi indici este determinat numeric pe baza cantitatii de depozite moi, respectiv tartru, evidentiata pe suprafata vestibulara si orala a dintilor, fiecare dintre cele doua arcade fiind impartita in cate trei segmente. Pentru fiecare din cele sase segmente se ia in calcul dintele cu valoarea ce mai mare pentru segmentul respectiv.

Criteriile de evaluare a depozitelor moi – DI - sunt:

Scor 0 - Depozite moi sau coloratii absente;

Scor 1 - Depozite moi prezente in treimea gingivala (dar nu mai mult) sau coloratii extrinseci fara depozite moi;

Scor 2 - Depozite moi prezente intre o treime si doua treimi din suprafata dintelui;

Scor 3 - Depozite moi prezente pe o intindere mai mare de doua treimi din suprafata dentara analizata.

Criteriile de evaluare pentru clasificarea depozitelor de tartru (CI) sunt:



Scor 0 - Depozite de tartru absente;

Scor 1 - Depozite de tartru supragingival prezente in treimea gingivala - dar nu mai mult -;

Scor 2 - Depozite de tartru supragingival prezente intre o treime si doua treimi din suprafata dintelui sau tartru subgingival sub forma de insule de-a lungul zonei cervicale, sau ambele forme prezente.

Scor 3 - Depozite de tartru supragingival prezente pe doua treimi din suprafata dintelui sau tartru subgingival sub forma de banda continua de-a lungul zonei cervicale, sau ambele forme prezente.

Dupa evaluarea scorurilor pentru depozite moi si tartru, se calculeaza valoarea indicelui OHI.

DI = suma valorilor individuale/ numarul segmentelor analizate

CI = suma valorilor individuale/ numarul segmentelor analizate

Formula de calcul finala:  $OHI = DI + CI$ .

Pacienții au fost rechemati la controale periodice cu o frecventa saptamanala in prima luna apoi bilunar si ajutati/reinstruiti asupra tehnicilor de igienizare, revelarea zonelor unde trebuie sa insiste cu igienizarea astfel incat fiecare a reusit sa obtina un indice OHI cuprins intre 1 si 2. De abia din acest moment s-a putut trece mai departe catre faza secundara a tratamentului.

Tratamentul corectiv consta in proceduri de reechilibrare dento-ocluzala prin slefuii ocluzale, depistarea si indepartarea factorilor iatrogeni precum obturatii odontale neadaptate la conturul coroanei dentare, coroane cu adaptare judicioasa la conturul gingival, restaurarea morfologiei dentare afectate prin carii, restaurare protetica precum si imobilizarea dintilor parodontotici cu benzi de fibra de sticla acolo unde se necesita acest lucru.

In acesta faza a fost aplicat tratamentul de bioreactivare cu camp electromagnetic de foarte joasa frecventa emis de aparatul D, prin intermediul bobinei 9 sau 15 dispuse in aplicatorul E.

Aplicatorul **E** de câmp electromagnetic (CEM) are forma de U ce cuprinde între cei doi poli zona ce necesită regenerare. Distanța dintre poli este variabilă în funcție de grosimea arcadei în zona de aplicare, variind între 15 și 21mm. Distanța pe care acționează CEM este de maxim lungimea aplicatorului. Aplicatorul **E** la rândul lui este plasat și imobilizat pe o gutieră internă **A** sau **B** sau se utilizează direct pe gutiera **F** pentru fiecare pacient în parte, în zona ce necesită tratament. În acest fel există certitudinea că aplicatorul **E** va acționa strict asupra zonei dorite fără a putea fi mobilizat de către pacient.

În vederea realizării gutierelor **A** sau **B** sau **F** de susținere ale aplicatoarelor **E**, sunt necesare amprentarea arcadelor maxilare, turnarea de modele de lucru din gips și efectuarea gutierelor **A** sau **B** sau **F** din folie termoplastică de 2 mm grosime. Aplicatoarele **E** sunt lipite și securizate pe zona ce necesită tratament și conectate printr-un cablu la aparatul **D** emitor de CEM. Pe o arcadă se pot instala doar două (gutiera **B**) sau trei (gutiera **A**) astfel de aplicatoare **E** concomitent datorită spațiului foarte restrâns al cavității bucale, cuprinzând între polii lor un segment de maxim 3 dinți. Pacientul este instruit practic asupra modului în care trebuie aplicată gutiera **A** sau **B** sau **F** pe câmpul dentar, asupra modului de igienizare, asupra modului în care trebuie conectată trusa și asupra numărului de ședințe de expunere la CEM.

Expunerea la CEM se face în ședințe a câte 1-2 ore fiecare într-un număr inițial de minim 30 de ședințe, timp în care pacientul nu poate vorbi, bea sau mânca, dar poate efectua activități simple în confortul de acasă. Ședințele se recomandă a fi efectuate zilnic pentru o eficiență maximă a tratamentului sau la un interval de maxim 7 zile între acestea.

După aplicarea celor două faze de tratament anterioare urmează tratamentul de menținere a rezultatelor obținute prin proceduri individualizate cu scopul prevenirii reinfectării, a instalării unor noi tulburări morfologice și disfuncții și implicit a recidivelor. Datorită faptului că expunerea la CEM acționează printr-un mecanism de stimulare a factorilor de creștere la nivel tisular, se recomandă tratamentul cu trusa, conform invenției, și în faza terțiara a tratamentului, de acasă odată pe an.

Tratamentele efectuate asupra parodontiului, oricat de dificile, costisitoare si corect executate, nu sunt urmate de rezultate durabile in timp daca nu se instituie un program riguros de control. Acesta urmareste: starea de igiena bucala, cel mai important element de mentinere a rezultatelor terapeutice, profilaxia recidivelor prin debridare gingivala, detartraj, tratamentul cariilor aparute ulterior. Dispensarizarea pacientilor si examinarea periodica este de regula de: trimestrial in primul an, la sase luni in cel de-al doilea an dupa tratament si anual sau la nevoie oricand se instaleaza recidiva de boala.

O altă variantă de tratament este următoarea:

Numărul de ședințe este stabilit de către medicul dentist în urma analizei radiologice a pacientului și examinării clinice pentru stabilirea mobilității dentare, și poate varia de la 60 ore de tratament până la 200 ore de tratament pentru fiecare arcadă dentară.

Softul dispozitivului medical permite activarea de către medicul dentist a generatorului care special rămâne blocat până la recomandarea medicului dentist și tot prin softul instalat în computerul responsabilului cu logistica tratamentului se realizează în cabinetul medical acordarea numărului inițial de ore de terapie electromagnetică. Medicul dentist decide, pentru fiecare pacient în parte, momentul vizitei de control și, în acel moment, medicul dentist va decide, funcție de examinarea pacientului dacă sunt necesare ore suplimentare de terapie electromagnetică sau pacientul trebuie să returneze generatorul. Durata unei ședințe este de 2 ore și se recomandă 3 ședințe pe săptămână, la două zile între ele, pentru fiecare dintre arcadele dentare supuse regenerării.

In cele ce urmeaza se vor expune cateva cazuri clinice atat din studiul propriu cat si prin amabilitatea unor clinicieni colaboratori din Romania si din strainatate.

#### Actiunea CEM emis de trusa, conform invenției, în paradontologie

1. Pacientul S.B. s-a prezentat la clinica acuzand dureri acute si mobilitate la dintele 3.5. Sondarea parodontala a evidentiat existenta unei pungi

parodontale de 7mm pe fata meziala si 5mm pe fata distala a lui 3.5. Pacientului i s-a aplicat protocolul de igienizare explicat anterior si i s-a recomandat in prima faza restaurare morfofunctionala la maxilarul superior si aplicare CEM in cadranele 2 si 3 intr-un numar de 60 sedinte - 30 sedinte pentru cadranul 3 si 30 sedinte pentru cadranul 2 -.

Imagine radiologica initială este prezentată în Figura 29

Pacientul a optat pentru restaurari metalo-ceramice si pentru expunere la CEM etapizat, mai intai in cadranul 3 si apoi pentru restul dintilor pentru care s-au facut recomandarile. Situatia initiala si intermediara in aplicarea planului de tratament propus a fost inregistrata in programul computerizat special creat pentru evidenta pacientilor si inregistrarea evolutiei fiecarui caz in parte.

Graficul inregistraza pe un sistem de axe, gradul de retractie gingivala, gradul de mobilitate si adancimea pungilor parodontale, masurate pe fetele vestibulare si orale ale dintilor de tratat.

Pacientul se afla in continuare in curs de tratament. Dupa cele 30 de sedinte de CEM aplicate la nivelul lui 3.5, parodontometria a evidentiat scaderea cu 2mm a pungii parodontale atat pe fata meziala cat si distala, iar imaginea radiologica releva densificare osoasa prin aparitia de noi trabecule osoase si scaderea spatiului periodontal la dintele 3.5.

Imagine radiologica dupa aplicarea partiala a planului de tratament propus, respectiv restaurari protetice in cadranele 2 si 3 si aplicare CEM 30 de sedinte la dintele 3.5 este redată în Figura 30.

Imagini ale graficului de inregistrare a evolutiei tratamentului, aici evidentiind masuratorile pe fata V si L a lui 3.5 sunt redade in Figura 30.

2. Pacientul M.L. in varsta de 55 ani, s-a prezentat la clinica acuzand durere acuta si mobilitate ridicata la dintele 4.7. Examenul clinic a evidentiat prezenta unei pungi parodontale de 7mm pe fata meziala si mobilitate de grad 1. Examenul radiologic a confirmat prezenta acestei pungi parodontale. Pacientului i s-a recomandat tratamentul de expunere la CEM in zona afectata in 30 sedinte.

Imagine radiologica initiala este redată în Figura 31.

Imagine radiologica surprinsa dupa efectuarea tratamentului; redată în Figura 32 se remarca densificare osoasa. Clinic, parodontometria a evidentiat o scadere a pungii parodontale la 3.5mm iar gradul de mobilitate s-a redus semnificativ catre 0.

3. Pacienta T.M. in varsta de 45 ani s-a prezentat la clinica pentru controlul de rutina al implantelor. Examenul clinic a evidentiat sangerare a mucoasei gingivale la palpare la 2.6. La examenul radiologic s-a observat radiotransparenta crescuta cu interesarea osului din zona implantelor din cadranul 2. Ca plan de tratament i s-au recomandat igienizare riguroasa si expunere la CEM.

Imaginea radiologica initiala este redată în Figura 33

Imagine radiologica dupa cele 30 de sedinte este redată în Figura.34. Se observa reducerea spatiului periimplantar, cu apozitie osoasa minora in plan vertical. Clinic, semnele specifice mucozitei au fost amendate. Pacientei i s-a recomandat reluarea sedintelor de expunere la CEM dupa alte 6 luni, cu caracter profilactic.

#### Actiunea CEM emis de trusa conform invenției, in ENDODONTIE

Pentru a ilustra cat mai elocvent actiunea CEM emis de trusa, conform invenției, voi expune in cele ce urmeaza fragmente dintr-un studiu clinic efectuat la Facultatea de Medicina Dentara a Univ. Titu Maiorescu, la Bucuresti, in anul 2014.

Din punct de vedere medical, existenta unui granulom apical reprezinta un pericol pentru intreagul organism determinand o boala de focar. In cele mai multe cazuri, pacientii ce prezinta astfel de leziuni periapicale cronice nu ajung la medicul dentist decat dupa acutizarea granulomului.

Granulomul apical cronic necesita fie tratament conservativ prin aplicari succesive de antiseptice si hidroxid de calciu, fie tratament chirurgical. Prin aplicarea tratamentului conservativ cu hidroxid de calciu si antiseptice, nu se

poate estima succesul pe termen lung al tratamentului sau rata de esec a acestuia.

Trusa stomatologică este un dispozitiv medical folosit in tratamentul patologiei periapicale, ce consta in aplicarea uni camp electromagnetic de joasa frecventa emis de un aplicator **E** plasat pe o gutiera **A** sau **B** sau aplicator total **F** dentar, pentru un numar minim de 15 sedinte. Este un tratament nedureros, stimulator al celulelor stem din profunzimea osului si a dentinei, respectiv a pulpei dentare, folosit cu caracter profilactic si pentru regenerare osoasa si gingivala. Aceasta procedura este indicata pentru tratarea rezorbtiiilor osoase si a leziunilor apicale.

#### Materiale si metoda

Dintele analizat este 2.1 ce prezinta un granulom apical de 1.5mm in diametru, diagnosticat in timpul unui control de rutina. Dintele a fost tratat pe canal prin mijloace mecanice si chimice, dupa care i s-a aplicat tratamentul cu trusa conform inventiei. Este foarte important sa fie minimizata orice activitate microbiana inainte de folosirea trusei conform inventiei.. Expunerea la CEM a avut loc in 15 sedinte consecutive a cate 120 min per sedinta, urmata apoi de obturarea endodontica. Evolutia tratamentului a fost urmata de examinare radiologica.

#### Rezultate

Campul electro-magnetic pulsat de joasa frecventa generat de aplicatorul **E**, a stimulat celulele osteoblast si a inhibat celulele osteoclaste rezultand astfel vindecarea periapicala completa. Noul tesut osos avea acelasi aspect radiologic precum tesutul osos sanatos din proximitate.

Tratamentul cu trusa stomatologică este nedureros, atraumatic, vindecarea periapicala survenind mai rapid. In timpul tratamentului, pacientul nu a dat semne de discomfort in deglutitie sau durere a articulatiei temporo-mandibulare. Trusa este facilă si sigur de utilizat nereprezentand un pericol in conditiile folosirii lui corespunzatoare.”

Pacientul al carui caz a fost prezentat in studiu ne-a furnizat recent, o noua radiografie efectuata in cadrul programului de urmarire a evolutiei

tratamentului efectuat în urma cu un an. Se observă vindecarea completă a zonei periapicale și neaparitia vreunei recidive.

2. Pacientul I.D. în vârstă de 38 de ani, s-a prezentat la clinică în scopul reabilitării protetice din cadrul 1. Examenului radiologic inițial a relevat prezența de leziuni periapicale la dinții 1.3 și 1.4. În scopul reabilitării protetice, a fost recomandat retratamentul endodontic complet și corect la toți dinții ce vor fi constituit elementele de susținere ale viitoarei punți, completată de expunerea la CEM pentru vindecarea rapidă și completă.

Pacientul a agreat planul de tratament propus și i s-au refăcut tratamentele endodontice. Concomitent cu ședințele de trusa stomatologică și pe baza evoluției favorabile a vindecării leziunilor apicale existente, a avut loc și reabilitarea morfo-funcțională printr-o punte metalo-ceramică.

3) Acțiunea CEM emisă de trusa conform invenției la un pacient cu grefă osoasă și gingivală:

Imaginea radiologică inițială este redată în Figura 38

Expunerea la CEM este efectuată în ședințe a câte 2 ore fiecare într-un număr inițial de minim 30 de ședințe, timp în care pacientul nu poate vorbi, bea sau mânca, dar poate efectua activități simple în confortul de acasă. Se recomandă ca ședințele să fie efectuate zilnic pentru o eficiență maximă a tratamentului sau la un interval de maxim 7 zile între acestea.

Cazul clinic . Pacientul AC prezintă un chist mandibular care se elimină chirurgical și rezultă un foarte mare defect osos care în condiții normale nu se reface

Se recomandă pacientului tratamentul de expunere cu câmp electromagnetic zilnic timp de 2 luni.

Imaginea radiologică după efectuarea tratamentului este vizualizată în fig. 39, și se observă vindecare totală prin refacerea integrală a masei osoase din zona defectului postoperator. Clinic s-a observat și integrarea grefei libere de gingie aplicată pentru a închide defectul postoperator.



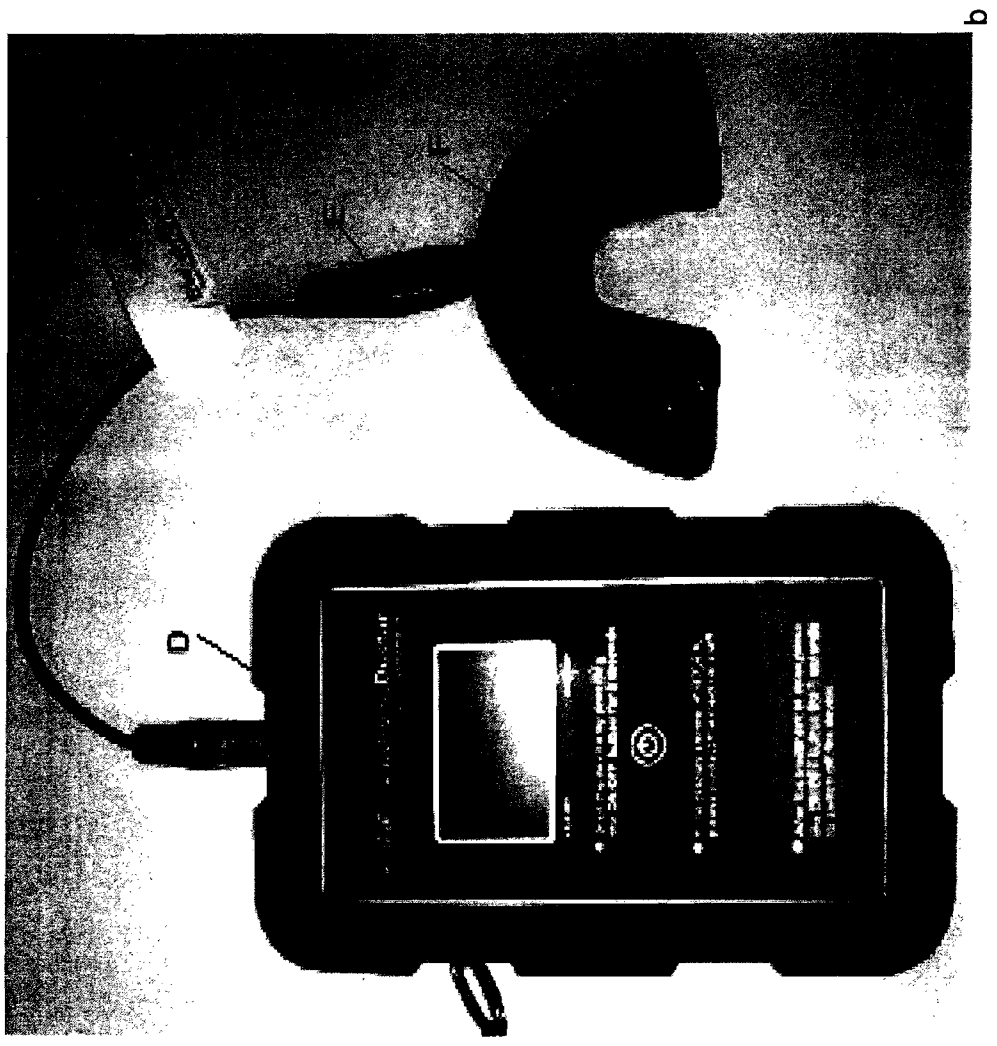


Figura 1



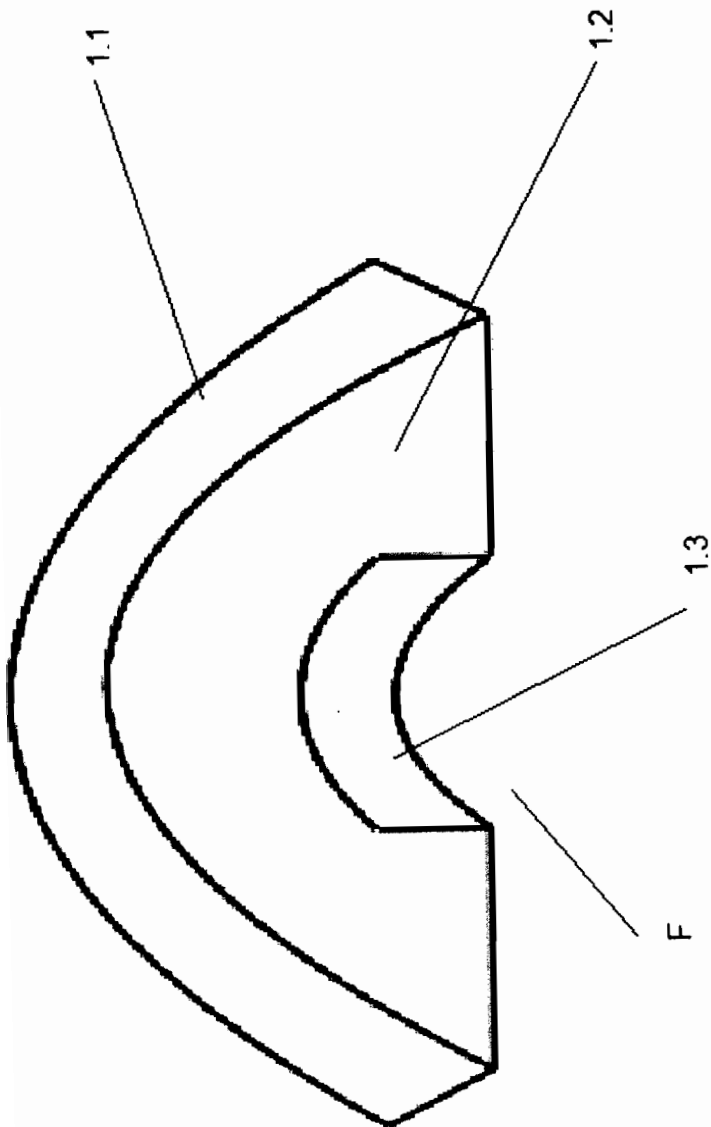



FIGURA 15b