



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00715**

(22) Data de depozit: **21.03.2013**

(30) Prioritate:
21.03.2012 RO a 2012 00201

(41) Data publicării cererii:
30.06.2015 BOPI nr. 6/2015

(86) Cerere internațională PCT:
Nr. **EP 2013/055941 21.03.2013**

(87) Publicare internațională:
Nr. **WO 2013/139915 26.09.2013**

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

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

(54) **APARAT PENTRU APLICAREA LOCALĂ A UNUI CÂMP
MAGNETIC DE EXTREME DE JOASĂ FRECVENȚĂ LA
CELULE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un aparat și la o metodă pentru aplicarea locală a unui câmp magnetic asupra celulelor organice. Aparatul conform invenției, care constituie un sistem prin care se supun celule organice, într-un mod total non-invaziv, unui câmp magnetic de extrem de joasă frecvență, conține: un generator (10) pentru generarea unui semnal de curent de extrem de joasă frecvență non-armonic, ajustabil, de valoare constantă, cel puțin un mediu de rezonanță conectat la generator (10) conținând cel puțin o bobină (30) înfășurată pe un emițător (44) fabricat din permalloy sau din oțel medical, mediul de rezonanță fiind supus menționatului curent sinusoidal constant, de extrem de joasă frecvență, pentru a obține un câmp magnetic constant, de extrem de joasă frecvență, ce nu are tensiune. Metoda conform invenției constă în supunerea celulelor organice dintr-o zonă de interes, a unui subiect sau a celulelor organice prelevate din zona de interes, unui câmp magnetic având o frecvență predeterminată, aleasă între 7,5 Hz și 7,9 Hz și, de preferință, fiind de 7,692 Hz, câmpul magnetic fiind constant, de extrem de joasă frecvență, pentru a obține un câmp magnetic constant, de extrem de joasă frecvență, și unei radiații electromagnetice cu o valoare de 0,7...3,0 mT, cu mai puțin de 0,2% armonici, care nu are nicio tensiune, câmpul magnetic

fiind aplicat în direcția perpendiculară pe suprafața pielii, sau în zona în care este vasul în care sunt celulele prelevate.

Revendicări: 13
Figuri: 24

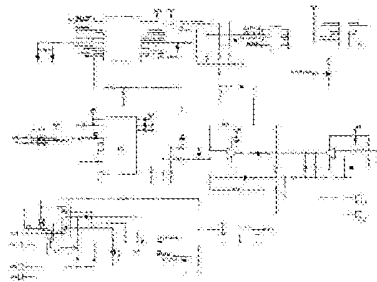


Fig. 2B

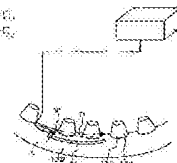
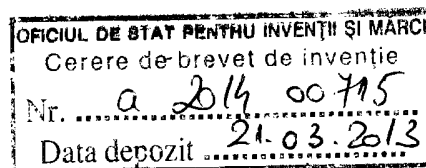


Fig. 17





APARAT PENTRU APLICAREA LOCALĂ A UNUI CÂMP MAGNETIC DE JOASĂ FRECVENȚĂ ASUPRA CELULELOR

Domeniul de aplicare al invenției

[0001] Prezenta invenție se refera la un aparat pentru aplicarea locală a unui câmp magnetic de joasă frecvență asupra celulelor, și la o metodă de aplicare a câmpului magnetic de joasă frecvență asupra celulelor. În special, prezenta invenție se referă la un aparat și la o metodă corespunzătoare pentru aplicarea unui câmp magnetic (CM) de extrem de joasă frecvență (ELF) asupra celulelor organice.

Expunerea invenției

[0002] Studiile efectuate la centre de cercetare precum MIT (Massachusetts Institute of Technology) și Albert Einstein Medicine College au arătat că aplicarea câmpurilor electromagnetice sub forma unor impulsuri de foarte de foarte joasă frecvență, similare undelor cerebrale, conduc la o creștere a potențialului electric la nivelul membranei celulare. Acest rezultat are efecte benefice, precum împiedicarea penetrării celulelor de către microbi și viruși, precum și împiedicarea ratei de dezvoltare a acestora în corp, îmbunătățirea circulației sanguine care, la rândul sau, îmbunătățește oxigenarea celulelor. Un alt efect benefic care a fost observat este o îmbunătățire a schimbului de ioni de calciu (Ca^2) care rezulta dintr-un influx extracelular la nivel celular și o rezistență crescută a corpului la factori apoptotici.

[0003] Un sumar al studiilor din acest domeniu a fost realizat de Richard A. Luber et. al in *"Efectele stimulilor electromagnetici asupra oaselor și celulelor osoase în vitro: Inhibarea răspunsurilor la hormonul paratiroid prin câmpuri de joasă frecvență, de mica putere"* (in eng. *Effects of electromagnetic stimuli on bone and bone cells in vitro: Inhibition of responses to parathyroid hormone by low-energy low-frequency fields*,"

publicată în Proc.NatL. Acad. Sci. USA, voi 79, paginile 4180-4184, iulie 1982: Științe Medicale. În aceasta referință, o îmbunătățire semnificativă în vindecarea fracturilor compuse este descrisă ca rezultat al supunerii acestora la o pulsație de câmp ELF cu o frecvență care variază de la 10 la 90Hz.

[0004] 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 WO2006001644. Dispozitivul descris în această cerere constă dintr-un generator de joasă frecvență care este conectat la suportul unui electrod de silicon printr-un cablu. Electrocul de silicon este aplicat pe gingie în zona ceruta pentru intensificarea circulației sanguine și pentru ajutor în atenuarea durerilor.

[0005] Principalul dezavantaj al acestei tehnici este că, în mod contrar efectelor căutate ale aparatului și ale metodei prezentei invenții, conform căreia aplicarea câmpului magnetic ar trebui să rămână nemodificată prin aplicarea unui curent constant fără variații, frecvența joasă din WO2006001644 nu poate fi aplicată pe durate lungi de timp.

[0006] Un alt exemplu de câmp magnetic sau electromagnetic ELF comparabil este prezentat în cererea canadiană de brevet 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 supuse unui câmp de foarte joasă frecvență la nivelul regiunii bucale relevante. Gama de frecvențe ELF este produsă mișcările mandibulei care interacționează cu niște electroliți adiacenți pentru producerea unui curent de regenerare.

[0007] Principalul 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.

[0008] Cererea japoneză de brevet JP2001026529 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.

[0009] Principalul dezavantaj al acestei tehnici este că, din nou, contrar efectelor dorite ale aparatului și metodei acestei invenții, frecvențele joase și înalte din JP2001026529 nu pot fi aplicate pe perioade lungi de timp, iar aparatul curăță numai dinții și nu poate fi folosit în scopul terapiei gingivale.

[0010] 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 rămân sub-optime.

[0011] Cercetări anterioare asupra culturilor de celule gingivale, ale cărui rezultate sunt prezentate pe scurt în WO 2012/093277, 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.

[0012] Aparatul folosit pentru generarea de câmp electromagnetic în această cerere internațională are două canale pentru generarea impulsurilor electromagnetice, fiecare constând în două oscilatoare cu blocare, fiecare dintre ele generând o frecvență ELF și funcționând alternativ, astfel ca 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, amestecată cu frecvență 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 tehnica de mat sus, 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.

[0013] Problema tehnică ce urmează a fi rezolvată astfel constă în furnizarea unui aparat capabil să genereze o valoare constantă, nedeformată a câmpului magnetic ELF și să supună celulele organice acestui câmp.

Expunerea pe scurt a invenției

[0014] Conform unui aspect al prezentei invenții, este așadar prevăzută o metoda de supunere a celulelor organice ale zonei unui subiect unui câmp magnetic de extrem de joasă frecvență, care constă în etape de conectare posibilă a unui mediu de rezonanță la un generator; generarea unui semnal sinusoidal non-armonic, având frecvență predeterminată în mod substanțial între 7.5Hz și 7.9 Hz și a unei radiații electromagnetice în mod substanțial între 0.7mT și 3mT cu un generator, și localizarea mediului de rezonanță adiacent țesutului organic celular din zonă. pentru o perioadă predeterminată, în care celulele organice din zonă sunt supuse unui câmp magnetic constant având o valoare mai mică de 1 mT și având o frecvență în mod substanțial între 7.5 Hz și 7.9 Hz pentru o perioadă predeterminată.

[0015] Metoda conform invenției, complet ne-invazivă, în mod avantajos oferă un câmp magnetic de extrem de joasă frecvență, caracterizat prin oscilații mai mici decât 0.2% nedeformate și cu proprietăți constante și ajustabile, astfel încât aplicabilitatea să varieze. Câmpul magnetic astfel furnizat facilitează tratamentul preventiv al problemelor celulare în mod specific asociate cu maturizarea corpurilor și/sau cerințe cosmetice, precum căderea părului, riduri, pierderea elasticității a pielii, etc. Câmpul magnetic astfel generat își poate găsi de asemenea utilizări în situațiile de recuperare ale pacientului, spre exemplu ajutor în vindecarea post-chirurgicală a țesuturilor și vindecarea parodontozei. În mod important, menținerea unui câmp magnetic constant mărește numărul celulelor regeneratoare care contracarează uzura celulară cauzată de factorii apoptotici.

[0016] Conform unui alt aspect al metodei conform prezentei invenții, în care

generatorul include un Sintetizator Digital Direct, etapa de generare a semnalului mai constă în generarea unui semnal continuu non-armonic cu Sintetizatorul Digital Direct.

[0017] Conform unui alt aspect al metodei conform prezentei invenții, în care etapa de generare mai constă în generarea unui semnal rectangular, care are o frecvență de 3 la 30 Hz din semnalul rectangular, și convertind semnalul rectangular într-un semnal sinusoidal care atenuează semnalul într-o banda de la 0.25mT - 3mT.

[0018] Spre exemplu, semnalul rectangular poate fi generat cu un oscilator cu cuarț, frecvența de la 3 la 30 Hz poate fi obținută cu un prin circuit integrat, semnalul rectangular putând fi convertit într-un semnal sinusoidal printr-un circuit integrat de tip filtru 8 Butterworth, iar semnalul poate fi atenuat cu un atenuator de semnal cu mai multe trepte. Conform unei variante de realizare, primul circuit integrat poate include un contor sincron, un contor asincron, mai mulți

rezistori și mai multe comutatoare, în care metoda mai constă în etapa de comutarea unuia sau mai multor rezistori prin unul sau mai multe comutatoare, și divizarea frecvenței prin $N=1$ la 256 cu contorul sincron și prin 2^8 cu contorul asincron ca o funcție a rezistorilor comutați. În aceasta ultimă variantă, atenuatorul de semnal în mai multe trepte poate avea 8 trepte, în care metoda constă în creșterea inducției câmpului magnetic obținut între elementele polare ale câmpului de rezonanță cu 0.25mT la fiecare etapă.

[0019] Conform unui alt aspect al metodei conform prezentei invenții, metoda mai poate include ajustarea semnalului constant electromagnetic cu o adâncime predeterminată care este adâncimea celulelor organice din zona relativă la suprafața regiunii. Aceasta realizare este considerată utilă în mod special pentru ajungerea la celulele care sunt localizate în adâncimea epidermei, fără a fi nevoie de nici o procedură invazivă. Într-o variantă de realizare, adâncimea este de preferat să se situeze între 1 milimetru până la 100 milimetri, astfel încât celulele organice din adâncimea predeterminată să fie supuse unui câmp magnetic constant.

[0020] Conform unui aspect al prezentei invenții, este prevăzut un sistem pentru a supune celulele din acea regiune unui câmp magnetic de extrem de joasă

frecvență, care include un generator adaptat pentru a genera un semnal continuu sinusoidal non armonic ajustabil, având o frecvență predeterminată în mod substanțial între 7.5Hz și 7.9 Hz și o radiație electromagnetică în mod substanțial situată între 0.7mT și 3mT; și cel puțin un mediu de rezonanță conectat funcțional la un generator și suspus unui curent continuu constant ajustabil, pentru a fi localizat adiacent țesutului celular organic din zona pentru o perioadă predeterminată de timp.

[0021] Conform unui alt aspect al aparatului conform prezentei invenții, generatorul constă dintr-un Sintetizator Digital Direct (SDD) pentru generarea semnalului continuu sinusoidal non-armonic. Aceasta configurare permite în special o construcție simplă de dimensiuni și greutate redusă, în care generatorul poate fi incorporat într-un dispozitiv portabil, alimentat pe bază de baterii.

[0022] Conform unui alt aspect al aparatului conform prezentei invenții, generatorul poate include în schimb un oscilator pe bază de cuarț pentru generarea unui semnal rectangular, un prim circuit integrat pentru obținerea unei frecvențe de la 3 la 30 Hz dintr-un semnal rectangular, un al doilea circuit integrat de tip filtru 8 Butterworth pentru filtrare, care înseamnă convertirea semnalului rectangular într-un semnal sinusoidal, și un atenuator de semnal în mai multe trepte pentru micșorarea semnalului în banda de 0.25mT - 2mT. Aceasta realizare poate fi avută în vedere pentru aplicațiile în care este dorită o acuratețe crescută a ajustării semnalului.

[0023] Conform unui alt aspect al aparatului conform prezentei invenții, primul circuit integrat poate include un contor sincron, un contor asincron și mai mulți rezistori și mai multe comutatoare, primul circuit integrat fiind configurat să comute unul sau mai mulți rezistori din aceștia prin unul sau mai multe comutatoare; iar divizarea frecvenței prin $N=1$ la 256 cu conorul sincron și prin 2^8 cu conorul asincron ca o funcție a rezistorilor comutați. În aceasta ultima variată, atenuatorul de semnal în mai multe trepte poate avea 8 trepte, în care metoda constă în creșterea inducției câmpului magnetic obținut între elementele polare ale suportului de rezonanță cu 0.25mT la fiecare etapă.

[0024] În general, fiecare dintre generator și mediul rezonantă este o construcție relativă simplă, cu dimensiuni în general mult mai reduse în comparație cu stadiul tehnicii, furnizând astfel atât o înaltă portabilitate cât și ușurința în utilizare în plus față

de avantajele descrise cu metoda de mai sus.

[0025] În realizarea sistemului conform invenției, generatorul poate fi configurat ulterior să ajusteze semnalul constant electromagnetic la o adâncime predeterminată, care este adâncimea celulelor organice din zona relativă la suprafața regiunii. În această variantă de realizare, adâncimea este de preferat să se situeze între 1 milimetru la 100 milimetri astfel încât celulele organice din adâncimea predeterminată să fie supuse unui câmp magnetic constant

[0026] Conform unei alte variante de realizare a sistemului conform invenției, semnalul continuu electromagnetic constant poate fi ajustat în mod substanțial între 7.65mT și 7.75mT și în mod substanțial între 0.7 și 0.75mT. Într-o realizare preferată a sistemului conform invenției, semnalul continuu electromagnetic constant este ajustat la 7.692 Hz și 0.75mT. Metoda invenției poate include, în mod corespunzător, o etapă suplimentară de calibrare.

[0027] Într-o variantă de realizare a sistemului conform invenției, cel puțin un mediu de rezonanță constă din cel puțin un element bobină. Într-o variantă a prezentei realizări, cel puțin un element bobină poate fi funcțional bobinat în jurul un element de suport, sau emițător, realizat din material paramagnetic.

[0028] Într-o variantă a acestei realizări, mediul de rezonanță poate include un element de suport în mod substanțial cu o suprafață circulară pentru plasarea adiacent regiunii celulelor organice. Această realizare este considerată în mod particular utilă pentru folosirea în general cu orice țesut celular organic având o suprafață externă, respectiv pielea.

[0029] Într-o a doua variantă a acestei realizări, mediul de rezonanță poate fi în mod substanțial în forma de U, definit prin două porțiuni ramificate proiectate din porțiunea de bază și care sunt realizate din permalloy, cu un element bobina înfășurat în porțiunea de bază și conectat funcțional la generator. Această realizare este în mod special considerată utilă pentru utilizarea intra-orală, datorită proprietăților materiale inerente ale materialului permalloy. Într-o realizare preferată a acestui mediu de rezonanță, câmpul magnetic constant în mod substanțial între 0.7 Hz și 0.8 mT și având frecvență a radiației între 7.5 Hz și 7.9 Hz este plasat în mod substanțial și de-a lungul

celor două porțiuni ramificate.

[0030] Cel puțin un mediu de rezonanță poate fi montat pe un mediu de suport selectat dintr-un grup care include elemente de tip centură, tip mască, pansament, pătură, pernă, cască. Aceasta realizare este considerată utilă în mod special pentru menținerea câmpului ELF *in situ* pe perioade lungi de timp.

[0031] Într-o variantă a acestei din urma realizări, mai multe medii de rezonanță pot fi montate pe un mediu de suport, fiecare conectat funcțional la un generator. Realizarea este în mod particular considerată utilă ajungerea la celulele din câteva zone distincte, simultan. Într-o variantă ulterioară, același generator poate fi ulterior adaptat să genereze același semnal continuu sinusoidal ajustabil non-armonic către fiecare din mulțimea de medii de rezonanță montate pe mediul de suport.

[0032] Conform unui alt aspect al prezentei invenții, este prevăzută de asemenea o metodă de selectare a proprietăților unui câmp magnetic de extrem de joasă frecvență pentru aplicarea asupra celulelor organice din zona subiectului, care constă în pașii: de prelevare de celule din zona pentru aplicarea unui prim semnal continuu sinusoidal non-armonic prin realizarea sistemului de mai sus care include un oscilator de cuarț, având prima frecvență în mod substanțial între 7.5Hz și 7.9 Hz și o radiație electromagnetică în mod substanțial de 0.75mT; supunerea mostrelor de celule prelevate din respectiva zona cel puțin unui al doilea semnal continuu sinusoidal non-armonic generat de acel sistem, având o a doua frecvență în mod substanțial între 7.5 Hz și 7.9 Hz și o radiație electromagnetică în mod substanțial de 0.75 mT, în care prima și cel puțin cea de-a doua frecvență sunt diferite; determinarea ratei de creștere celulară conform fiecăreia din prima și cel puțin cea de-a doua frecvență; selectarea primei și cel puțin celei de-a doua frecvență care oferă cea mai mare rată de creștere celulară; și adaptarea realizării sistemului prin incorporarea unui SDD pentru a emite un semnal continuu sinusoidal non-armonic având frecvență selectată.

[0033] Metoda și sistemul invenției pot fi folosite pentru o varietate de tratamente cosmetice, precum regenerarea celulelor capilare și celulelor epidermei. Metoda și sistemul invenției pot fi de asemenea utilizate cu privire la celulele vegetale, și prin aceasta să sprijine creșterea celulelor vegetale. Pentru fiecare astfel de utilizare, perioada predeterminată trebuie să fie cel puțin 2 ore, repetată de cel puțin 5 ori într-un

interval de cel puțin 5 zile.

Prezentarea pe scurt a a figurilor explicative.

[0034] Pentru o mai buna înțelegere a invenției și pentru a arata cum aceasta invenție poate fi pusă în practică, vom descrie doar prin exemple, realizările specifice, metodele și procesele conform prezentei invenții cu referire la desenele care o însoțesc în care:

Figura 1 este o diagramă bloc a aparatului generator și a mediului de rezonanță pentru aplicarea locala a unui câmp magnetic de extrem de joasă frecvență ELF conform invenției;

Figura 2A este o diagramă bloc a primei realizări a circuitului aparatului din Figura 1 pentru producerea câmpului magnetic ELF conform invenției;

Figura 2B prezintă diagramă circuitului din realizarea din Figura 2A pentru producerea câmpului magnetic ELF conform invenției;

Figura 2C este o diagramă bloc a unei alte realizări a circuitului aparatului din Figura 1 pentru producerea câmpului magnetic ELF conform invenției;

Figura 3 reprezintă o vedere laterala a primei realizări a mediului de rezonanță pentru aplicarea locală a un câmp magnetic de extrem de joasă frecvență ELF, în forma unui element bobină montat pe un suport;

Figura 4 reprezintă o vedere sus a elementului bobina din Figura 3;

Figura 5 prezintă mediul de rezonanță din Figura 3 și 4 conectat funcțional la aparatul generator din Figurile 1 și 2;

Figura 6 prezintă măsurătorile câmpului electromagnetic emis de către elementul bobină din Figura S de către un cap de măsurare interconectat la un teslametru și un voltmetru;

Figura 7 reprezintă o vedere de sus a celei de-a doua realizări a unui mediu de rezonanță pentru aplicarea locală a unui câmp magnetic ELF, în forma unui element bobină înfășurat în jurul unui element bifurcat și special adaptat pentru utilizarea în interiorul cavității bucale.

Figura 8 reprezintă o vedere de sus a celei de-a treia realizări a unui mediu de rezonanță pentru aplicarea locală a unui câmp magnetic ELF, bazat pe cea de-a două realizare a Figurii 7;

Figura 9 este o vedere laterală celei de-a treia realizări din Figura 8;

Figura 10 prezintă cea de-a patra realizare a unui mediu de rezonanță pentru aplicarea locală a unui câmp magnetic ELF, bazat din nou pe cea de-a două realizare din Figura 7;

Figura 11 prezintă mediul de rezonanță din Figura 7 conectat funcțional la aparatul generator din Figura 1 și 2;

Figura 12 arată măsurătorile câmpului electromagnetic emis de către elementul bifurcat din Figura 11 printr-un cap de măsurare adiacent interconectat la un teslametru și un voltmetru;

Figura 13 arată mediul de rezonanță din Figurile 3 și 6 montate pe un prim mediu de suport în forma unui pansament;

Figura 14 prezintă un mediu de rezonanță din figurile de la 3 la 6 montat pe un al doilea mediu de suport în forma unei centuri ajustabile;

Figura 15 prezintă mai multe medii de rezonanță din Figurile de la 3 la 6 conectate la aparatele generatoare montate pe un al doilea mediu de suport din Figura 14;

Figura 16 prezintă mai multe medii de rezonanță din Figurile de la 3 la 6 conectate la aparatele generatoare montate pe un al treilea mediu de suport în forma unei măști;

Figura 17 arată mediul de rezonanță din Figurile de la 7 la 12 în utilizare în cavitatea bucală; și

Figura 18 arată mai multe medii de rezonanță din Figurile de la 3 la 6 conectate la respectivele aparate generatoare, în utilizare cu țesut celular vegetai;

Descriere detaliata

[0035] Vom descrie în cele ce urmează prin exemple, modul specific avut în vedere de utilizatori. În descrierea următoare detaliile specific sunt stabilite în scopul de a furniza o înțelegere mai aprofundată. Totuși, va fi evident, pentru cineva având cunoștințe în domeniu, ca prezenta invenție poate fi aplicată fără a se limita la aceste detalii specifice. În alte exemple, metoda și structura bine cunoscute nu au fost descrise în detaliu pentru a nu estompa în mod inutil descrierea.

[0036] Invenția se refera la un aparat pentru utilizare locala a unui câmp magnetic de extrem de joasă frecvență (ELF) într-o regiune specifică a unui țesut celular organic, uman, animal sau vegetal, pentru stimularea regenerării celulare în acea zona. Cu referință la Figura 1, cel mai simplu aparat constă într-un generator 10 care include un ansamblu de circuite pentru producerea unui semnal continuu constant și sinusoidal de foarte joasă frecvență, și un mediu de rezonanță 20 conectat funcțional la un generator pentru aplicare localizată a unui câmp electromagnetic corespondent constant de extrem de joasă frecvență produs de un generator de semnal. O caracteristică definitorie a aparatului este reprezentata de câmpul electromagnetic constant de extrem de joasă frecvență produs de către mediul de rezonanță 20 din semnalul continuu constant și sinusoidal de extrem de joasă frecvență alimentat de la generatorul 10 care nu are voltaj, astfel că, este acest câmp este considerat a fi un câmp magnetic în zona țesutului celular supus acestuia. Cu aparatul, frecvența câmpului ELF este fixat, iar intensitatea sa la nivelul zonei țintă este în mod substanțial de 0.7SmT, astfel intensitatea sa poate fi oarecum mai mare la nivelul emițătorului, potențial până la 3mT când zona este intra-corporală.

[0037] Cu referire la Figura 2A, în scopul de a obține un semnal continuu constant și sinusoidal de extrem de joasă frecvență, prima realizare a circuitelor generatorului 10 conține un Sintetizator Digital Direct 101 adaptat pentru a genera direct semnalul sinusoidal, cu oscilații substanțial mai mici de 0,2% și care nu necesită nici o procesare a semnalului cu componentele descrise cu referință la figura 2C din cele ce urmează. SDD 101 generează un semnal sinusoidal precis cu o variație de la 2 la 50 Hz, în exemplu, este fixat la 7.692 Hz. Semnalul generat de SDD are o înaltă precizie și stabilitate condusă de procesorul 102. Semnalul sinusoidal generat de SDD intră într-o unitate de amplificare 103 cu un curent constant ajustabil care variază de

la 1 la 200mA, care, în exemplu, este fixat la 195mA. Atât frecvența cat și curentul sunt în mod continuu controlate de către procesor 102. Ieșirea din unitatea de amplificare 103 este aplicată terminalelor relevante ale generatorului 10 care este conectat funcțional (104) la un element bobină 30 al mediului de rezonanță 20. Un circuit diagramă corespunzător realizării circuitelor generatorului 10 este arătat în Figura 2A printr-un exemplu nelimitativ în Figura 2B.

[0038] Cu referire la Figura 2C, o alta realizare a ansamblului de circuite ale generatorului 10 conține cu oscilator cu cuarț 11 care generează un semnal rectangular, inițial cu o frecvență de înaltă precizie cunoscută a fi 3.6864 Mhz, care este succesiv divizată printr-un circuit integrat 12 la ieșire din care este obținută frecvență dorită de 3 și 30 Hz. Acest ansamblu de circuite mai include un grad 8 de circuit integrat de tip filtru Butterworth 13 prin intermediul căruia semnalul rectangular, care constă într-o serie infinită de semnale rectangulare, este convertit într-un semnal sinusoidal, i.e. este selectata o sinusoidă a unui frecvențe anume determinate; un atenuator de semnal în 8 trepte 14 pentru alimentarea cu curent de la 0.25mT-2 mT, fiecare treapta a atenuatorului ducând la o creștere de 0.25mT a inducției câmpului magnetic obținut între părțile polare 15 ale mediului de rezonanță 20; și o sursa de curent constantă 16 pentru menținerea unui curent constant.

[0039] Circuitul integrat 12, la ieșirea din care este obținută frecvență dorita variază de la 3 la 30 Hz, constă dintr-un contor asincron 121 prin care frecvență va fi divizată prin 2^4 ; un contor sincron 122 prin care frecvență va fi divizată cu $N=1$ la 256, ca funcție de comutare a unuia sau mai multor rezistori 123₁-123₈ introduși în circuit prin mai multe comutatoare electronice 124_i, 124_{io}; și un alt contor asincron 125 prin care frecvența va fi divizată prin 2^8 . Astfel contorul asincron 121, contorul sincron 122, contorul asincron 125 și rezistorii 123₁-123₈ și comutatoarele electronice 124_i-124_{io} constituie un circuit integral de divizare 12.

[0040] Semnalul de ieșire din oscilatorul cu cuarț 11 este aplicat la intrarea în contorul asincron 121 prin care frecvența este divizată prin 2^4 , apoi la intrarea în contorul sincron 122 prin care frecvența este divizată prin $N=1$ la 256, în funcție de valoarea rezistorilor comutați 123₁-123₈. Semnalul este apoi aplicat la intrarea într-un alt contor asincron 125 prin care frecvență este divizată cu 2^8 . La finalul etapei de divizare, care

consta în două contoare asincrone 121,125 și un contor sincron 122, este obținută o frecvență dorită care variază de la 3 la 30 Hz.

[0041] Semnalul sinusoidal este apoi aplica unui atenuator de semnal în opt trepte 14, în scopul de a furniza un semnal continuu care variază între 0.25mT-2mT. Fiecare treapta a acestui atenuator duce la o mărire cu 0.25mT a inducției câmpului magnetic generat de către mediul de rezonanță 20.

[0042] Atenuatorul de semnal în opt trepte 14 constă din cel puțin primul și al doilea circuit integrat 141 și 142, mai mulți rezistori 143₁-143₈ și mai multe comutatoare electronice 143₁-143₈, configurate astfel încât atunci când comutatorul 143₈ este închis, semnatul la ieșirea primului circuit integrat 141 este aplicat direct la intrarea în cel de-al doilea circuit integrat 142, valoarea maximă a tensiunii și a curentului care corespunde valorii maxime de 2mT a inducției magnetice, și dacă comutatorul 143₁ este închis, semnalul la ieșirea din primul circuit integrat 141 este aplicat la intrarea în cel de-al doilea circuit integrat 142 prin rezistorii 143₁-143₈, valoarea minimă a tensiunii și curentului care corespund valorii minime de 0.25mT a inducției magnetice.

[0043] Sursa curentului constant 16 face disponibile nivele de tensiune necesare pentru operarea primului și celui de-al doilea circuit integrat 141, 142 și cel puțin primul și cel de-al doilea transistor bipolar 17, 18 care furnizează semnale de tensiune corespunzătoare si, în scopul de a menține curentul constant în aparatul ce face obiectul invenției, astfel în circuitul care consta din componentele 11,12,13 și 14 incluse în generatorul 10, mediul de rezonanță 20 și orice părți polare 15 ale acestuia și conexiunea dintre generator și mediul de rezonanță, sursa constantă de curent 16 este configurată să varieze în mod adecvat tensiunea la terminale, astfel încât curentul în circuitul de încărcare rămâne constant.

[0044] Sursa curentului constant 16 face disponibile nivele de tensiune necesare pentru operarea primului și celui de-al doilea circuit integrat 141, 142 și cel puțin primul și cel de-al doilea transistor bipolar 17, 18. Prin oferirea unor semnale de tensiune corespunzătoare, sursa de curent constant stabilizează curentul prin încărcare, evitând orice variație de tensiune în mediul de rezonanță 20 și, prin tranziție, menține câmpul magnetic emis de mediul de rezonanță și orice elemente polare 15 ale acestuia constant, în conformitate cu următoare funcție:

$B = f(H)$ sau $U = f(I)$ linear.

[0045] În cele de mai sus, B reprezintă inducția, H reprezintă forma semnalului de curent la ieșire, și funcția traduce de fapt că forma curentului la ieșire H respecta forma tensiunii aplicate, și anume a inducției B . Acest lucru reprezintă un avantaj pentru ca permite un câmp magnetic non-deformat să fie obținut între orice elemente polare 1S ale mediului de rezonanță 20.

[0046] Este în mod notoriu cunoscut ca fiind dificil de calculate direct câmpul unei bobine circulare în afara axei sale, și chiar intensitatea H în axa este dificil de definit, întrucât potențialul magnetic Ψ_m trebuie determinat mai întâi, apoi din derivate sa, distanța de la bobina ar trebui obținută ca:

$$H_x = -\frac{\partial \varphi_m}{\partial x}$$

[0047] Legea Biot-Savard susține ca o metodă corespunzătoare pentru a calcula o valoare a unui câmp electromagnetic la un punct M pe axa solenoidului, când o distanță $d \gg r$ precum

$$r = R_2 + \frac{R_1 - R_2}{2}$$

[0048] Cu toate acestea, rezultatul acestei abordări nu este foarte precis, întrucât, în contextul acestei prezentări, distanța d nu este mai mare decât r . Prin urmare, rezultatul acestei abordări a fost selectat ca punct de plecare, care va fi ulterior corectat prin măsurători efective ale câmpului.

[0049] Calculul începe de la ipoteza inițială, că mediul de rezonanță 29 are o suprafață circulară de $10 : 11 \text{ cm}^2$ și o frecvență joasă a inducției câmpului sinusoid are o valoare de $B_{\text{RMS}} = 0,750 \text{ mT}$ la o distanță de 3 mm de la suprafața solenoidului mediului de rezonanță 20. În aceasta situație, dimensiunile fizice ale mediului de rezonanță sunt:

$$R_1 = 2 \text{ cm} \quad R_2 = 1,4 \text{ cm}$$

iar raza medie a mediului de rezonanță 20 este de:

$$r = \frac{R_1 - R_2}{2} + R_2 = 1,7 \text{ cm}$$

[0050] Prin aplicarea legii Biot-Savard se obține următoarea relație de dependență:

$$H_x \propto f(NJ) \text{ și respectiv } B_x \propto (I, \#, l)$$

Unde H_x poate fi exprimat ca:

$$H_x = \frac{I}{2r} \sin^3 \alpha \quad \text{unde} \quad \sin \alpha = \frac{r}{\sqrt{r^2 + d^2}}$$

și unde B_x , care va fi măsurătoarea impusă ca $B_{\text{RMS}} = 0,750 \text{ mT}$, poate fi exprimat ca punctul M de-a lungul axei ca:

$$B_x = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{Ir^2}{2(r^2 + d^2)^{3/2}}$$

[0051] Cele de mai sus rămân valabile în cazul în care un curent alternativ sinusoidal, spre exemplu cu o frecvență $f = 7,692 \text{ Hz}$ în prezentul exemplu. H_x și B_x descresc rapid dacă x crește. Prin introducerea măsurătorii sinusoidale, exprimată

ca:

$$i = I_{\max} \sin \omega t$$

B_x poate fi acum exprimat ca:

$$B_x = 0.21 \frac{\mu_0}{4\pi} N \cdot i = 0.21 \frac{\mu_0}{4\pi} NI \sqrt{2} \sin(48.3t)$$

[0052] Astfel, următoarea relație de dependent este obținută pentru aceasta realizare:

$$B_x = f(\mu, N, I)$$

Unde: μ = permeabilitatea magnetica a miezului

N = numărul de spire

I = curentul în bobină

[0053] În utilizare, orice realizare a Figurilor 2A la 2C poate fi folosită singular prin aplicarea unui câmp ELF în zona țesutului celular al subiectului, descris în mod substanțial în prezenta. Pentru cele mai bune rezultate, totuși, realizarea din Figura 2C poate fi mai întâi utilizată în condiții de laborator pentru a determina cea mai potrivită frecvență pentru subiect, astfel cea mai apropiată frecvență la care va emite câmpul ELF, apoi realizarea de la Figura 2A sau 2B poate fi ajustată pentru a emite la o frecvență predeterminată. În consecință, în aceasta realizare celulele organice prelevate din zona supusă la primul semnal constant sinusoidal prin realizarea de la Figura 2C, având prima frecvență în mod substanțial între 7.5 Hz și 7.9 Hz, spre exemplu 7.682 Hz, și o radiație electromagnetică în mod substanțial de 0.75mT. În plus, celulele organice prelevate din zona care apoi a fost supusă unui sau mai multor semnale non-armonice sinusoidale constant, fiecare având o frecvență diferită în intervalul de mai sus, spre exemplu un al doilea semnal cu o frecvență de 7.692 Hz. Este determinată o rată de creștere celulară pentru fiecare semnal, iar frecvență care furnizează cea mai mare rată de creștere celulară, spre exemplu cea de-a doua frecvență de 7.692 Hz, este selectată ca cea mai potrivită frecvență. Realizarea din Figura 2A sau 2B este apoi ajustată să emită numai la acea frecvență selectată.

[0054] Cu referință la Figurile de la 3 la 6, prima realizare a mediului de rezonanță 20 constă într-un element bobină având 251 de spire, valoarea curentului IRMS este de 0.195A. Dimensiunile fizice ale bobinei pot varia în funcție de aplicație. Elementul bobina 30 este realizat din CuEm 0.31 și fiecare extremitate 31 a acestuia se termină cu un conector 32, pentru fixare funcțională și declanșare la terminale relevante 19 ale atenuatorului de semnal în opt trepte 14 al generatorului 10.

[0055] Mediul de rezonanță 20 mai include un suport modular circular 40 având în secțiune în mod substanțial forma de H, care constă dintr-o secțiune central cilindrică 41 delimitată de secțiunile de prelucrare 42 la fiecare extremitate, și o deschidere coaxială 43 cu secțiunea central cilindrică 41. Elementul bobina 30 este înfășurat pe suprafața externă a secțiunii elementului cilindric 41 între cele două secțiuni de prelucrare 42. Elementul de suport modular 40 - găzduiește un element de suport sau un emițător 44 cu o primă suprafață 45 orientată către țesutul celular către care câmpul magnetic ELF este emis. Emițătorul poate fi făcut din orice material paramagnetic precum oțel medical sau, într-o realizare preferată, permalloy.

[0056] Emițătorul 44 are în mod substanțial o formă cilindrică cu un diametru central dimensionat pentru a realiza o fixare prin glisarea în deschiderea 43, și o deschidere filetată coaxială cu deschidere 43 și care se extinde de la cea de-a doua suprafață paralelă cu și opusă primei suprafețe 45, substanțial în spatele, în mod figurativ, mediului de suport modular circular 40. Elementul de suport 44 este fixat cu o clamă 46 care angajează atât deschiderea filetată cât și un element intermediar 47 care mărginește secțiunea de prelucrare 42 opusă primei suprafețe 45 și având un diametru mai mare decât deschiderea 43 a suportului modular circular 40.

[0057] Cu referință la Figura 5, în utilizare, elementul bobina 30 este alimentat cu un semnal electromagnetic ELF constant și nedistorsionat de către un generator 10 din Figurile 2A, 2B sau 2C, care face emițătorul 44 să emită un câmp electromagnetic ELF corespunzător, constant și nedistorsionat. Cu referire la Figura 6 în mod special, care arată măsurătorile din câmpul electromagnetic emis de elementul bobină 30 cuplat la emițătorul 44 printr-un cap de măsurare adiacent 601 interconectat la un teslametru 602 și un voltmetru 603, o caracteristică importantă a câmpului electromagnetic emis este că acesta nu conține nici o componentă de curent 604, și este

în consecință considerat a fi exclusiv un câmp magnetic la nivelul zonei celulare la care este aplicat.

[0058] Cu referință acum la Figurile 7 și 17 din prezenta, o realizare ulterioara a mediului de rezonanță conține din nou un element bobina 30 având 251 de spire, și valoarea curentului I_{RMS} este de 0,195A. Dimensiunile fizice ale bobinei pot varia în funcție de aplicație. Elementul bobină 30 este realizat din CuEm 0.31 și fiecare extremitate 31 a acestuia se termina cu un conector 32, pentru fixare funcțională și declanșare la terminale relevante(nu sunt prezentate) ale atenuatorului de semnal în opt trepte 14 al generatorului 10.

[0059] În aceasta realizare, mediul de rezonanță 20 mai include un element de suport în mod substanțial în forma de U și un emițător 70 definit prin două porțiuni ramificate 71, 72 care se proiectează din secțiunea de bază 73 și realizată integral dintr-o bară de permalloy, care este un aliaj nichel-fier cu o permeabilitate magnetică foarte mare la valori foarte mari ale inducției, și în consecință, a foarte scăzută histereza, astfel încât riscul de saturației al materialului să fie cât mai scăzut și să fie menținut caracterul magnetic sinusoidal ne-deformat. Aceasta realizare este considerată în mod particular utilă pentru aplicarea în cavitatea bucala a unui câmp ELF, tipic pentru o zona 1201 a maxilarului, a gingiei 1202 sau a dintelui 1203, cu ramificațiile 71, 72 dispuse pe fiecare parte ale zonei 1201 iar câmpul ELF emis între cele două elemente.

[0060] Fiecare dintre cele două porțiuni ramificate 71,72 și porțiunea baza 79 sunt în mod substanțial rectilinii cu o secțiune transversal cilindrică. Cele două porțiuni ramificate 71,72 au în mod substanțial aceleași dimensiuni și se extind în mod substanțial paralela una cu cealaltă de la porțiunea baza 73, cu care acestea formează un unghi. Extremitățile libere 711,721 ale porțiunilor ramificate 71, 72 constituie părțile polare 15, între care zona de țesut celular ce va fi expus la ELF se afla în utilizare. O realizare alternativă ia în considerare o deschidere filetată implementată transversal și co-axial în fiecare porțiune ramificată 71,72 și care se extinde de la extremitatea liberă, cel puțin parțial înclinată 711, 721 a acesteia, și adjuncția unui șurub cilindric angajat în fiecare astfel de deschidere, fiecare șurub acționând ca un element polar 15 pentru aplicarea unui câmp magnetic pe porțiunea dorită a maxilarului, gingiei sau a dintelui. În aceasta realizare, elementul bobina 30 este înfășurat în jurul suprafeței

externe a porțiunii baza 73, substanțial între extremitățile sale din care se proiectează porțiunile ramificate 71, respective 72.

[0061] Configurarea mediului de rezonanță 20 în realizarea din Figurile 7 la 12 necesită reconsiderarea funcției de mai sus, după cum urmează și pe baza unui exemplu de câmp electromagnetic, în mod substanțial, de $B_{RMS} = 0,750\text{mT}$ la o frecvență de 7.692 Hz. în acest exemplu, legea circuitului magnetic se aplică astfel:

$$\oint_{\Gamma} \overline{H} d\vec{s} = H_f l_f + H_{\delta} l_{\delta} = NI$$

Unde N - numărul de spire

I = curentul în

bobină [0062] Lungimea circuitului de fier l_f este data de:

$$l_f = \left(\frac{b-a}{2} + a \right) 2\pi - l_{\delta} = 18\text{cm}$$

$$l_{\delta} = 2\text{ cm}$$

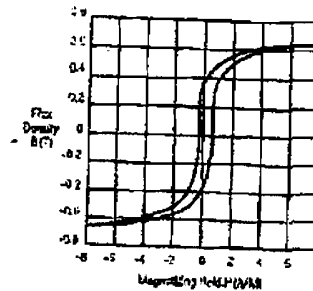
[0063] înlocuind în formula de mai sus, obținem următoarele:

$$18H_f + 2H_{\delta} = NI \quad (2)$$

[0064] Fluxul magnetic cunoscut ca fiind constant de-a lungul tubului de flux, astfel ca:

$$B_f \cdot A = B_{\delta} \cdot A_{\delta} \quad \text{și} \quad B_{\delta} = \mu_0 H_{\delta} \quad (3)$$

[0065] Problema este rezolvata prin metoda aproximațiilor succesive: în scopul de a calcula curentul în bobina, pentru care o anumită inducție trebuie obținută în permalloy, soluția este directă. B_f și B_{δ} obținute la (3) sunt măsurate relative la B_s . Unde respectivele intensități ale câmpului H_f și H_{ϕ} sunt obținute



[0066] Curentul în bobina este atunci obținut din (2). În exemplu, sunt obținute următoarele rezultate:

$$i = i_0 \sin \omega t = i_0 \sin (48.3t)$$

$$I_{RMS} = 0,19 \text{ A}$$

$$N = 381 \text{ sp; CuEM } 0.2$$

[0067] Va fi ușor de înțeles pentru o persoană cu pregătire în domeniu ca multe variații se pot elabora ușor pentru a îmbunătăți proprietățile ergonomice ale mediului de rezonanță 20, fără îndepărtarea de la scopul acestei prezentări. Cu referință la realizarea din Figura 7 spre exemplu, o realizare alternativă ia în considerare un mecanism care articulează cel puțin un element ramificat 71,72 cu porțiunea de bază 73, astfel localizat substanțial la joncțiunea dintre cele două, în scopul de varia distanța dintre porțiunile ramificate 71, 72 și elementele polare 15 constituite de extremitățile respective 711,721. Dacă se dorește, cel puțin parte porțiunii de baza 73 a mediului de rezonanță poate fi găzduită într-un material plastic în forma de manetă, așa cum este prezentată în Figura 8 și 9 pentru a ușura mânuirea sa.

[0068] Curentul electric sinusoidal constant de extrem de joasă frecvență este astfel obținut de la generatorul 10 din Figura 1 și 2, și este aplicat elementului bobină 20 pentru a obține un câmp magnetic de extrem de joasă frecvență care se aplica zonei localizate a țesutului celular.

[0069] Figurile 8, 9 și 10 prezenta niște realizări alternative ale elementului 70, în mod substanțial în forma de U, al mediului de rezonanță 20. Cu referință la Figurile 8 și

9, porțiunea de bază 73 și cele două porțiuni ramificate 71,72 pot păstra configurația în mod substanțial așa cum a fost anterior descrisă cu referire la Figura 7, cu toate acestea în aceasta realizare, fiecare din porțiunile ramificate 71, 72 conțin o curbura definită prin secțiunea scurtă 801 din porțiunea ramificată 71, 72 care formează un unghi drept între prima parte 802 a ramificației 71,72 cea mai aproape de porțiunea de bază 73 și a doua secțiune 803 din ramificației 71,72 cea mai depărtată de porțiunea de bază 73, unde curbura este localizată în mod substanțial intermediar de porțiunea de bază 73 și extremitatea polară 15. Realizarea este în mod particular utilă pentru aplicarea orală după perioade lungi de timp, întrucât curbura permite celor două porțiuni paralele 71, 72 să se învecineze cu o suprafață de repaus în afara cavității bucale, spre exemplu buza unui subiect.

[0070] Cu referință la Figura 10, porțiunea de bază rectilinie poate forma încă un unghi drept relative la respectiva secțiune 1001 a celor două porțiuni ramificate 71, 72, cele mai adiacente porțiunii de baza 73, totuși în aceasta realizare fiecare porțiune ramificată conține o secțiune curbilinie 1002 care se extinde de la secțiunea 1001 cea mai adiacenta porțiunii de baza 73. În aceasta realizare, ambele porțiuni ramificate mențin paralelismul de-a lungul lungimii lor până la extremitățile polare 15, astfel definește o curbă relativă la și care se extinde de la porțiunea de bază 73. Aceasta realizare este în mod special utilă pentru aplicare orală pe perioade lungi de timp, întrucât curbura permite porțiunii de baza să se învecineze cu o porțiune de repaus în afara cavității bucale, spre exemplu obrazul subiectului. Aceste realizări din Figurile 8 la 10 pot fi utilizate iterative sau, cu referire la realizările exemplu descrise în cele ce urmează care utilizează câteva medii de rezonanță 20 în același timp, legate unele de altele, în funcție de regiune și numărul elementelor ce urmează a fi tratate în cavitatea bucală.

[0071] cu referire la Figura 11, în utilizare, elementul bobină 30 este din nou alimentat cu un semnal electromagnetic constant și neperturbat de ELF de un atenuator de semnal în opt trepte 14 al unui generator 10 care determina elementul în forma de U sau elementul bifurcat, elementul de sprijin 70 să emită un câmp electromagnetic corespunzător constant și neperturbat. Cu referință la Figura 12 în special, o caracteristică importantă a câmpului electromagnetic emis este aceea că, din nou, nu

conține nici un component de curent, și este în consecință considerat a fi pur și simplu un câmp magnetic la nivelul zonei la care este aplicat.

[0072] În testele aparatului conform invenției, rezultatele optime au fost obținute atunci când culturile celulare au fost supuse unui câmp magnetic având intensitatea de 0.75mT la 0.80mT maxim, și o frecvență constantă fixate la 7,692 Hz. Durata optima de expunere a fost determinată 2 ore pe zi pentru minim 5 expuneri. Testele au arătat că, urmare a acestor parametric, s-a obținut o proliferare a numărului de celule de la 25 la 27% în toate culturile.

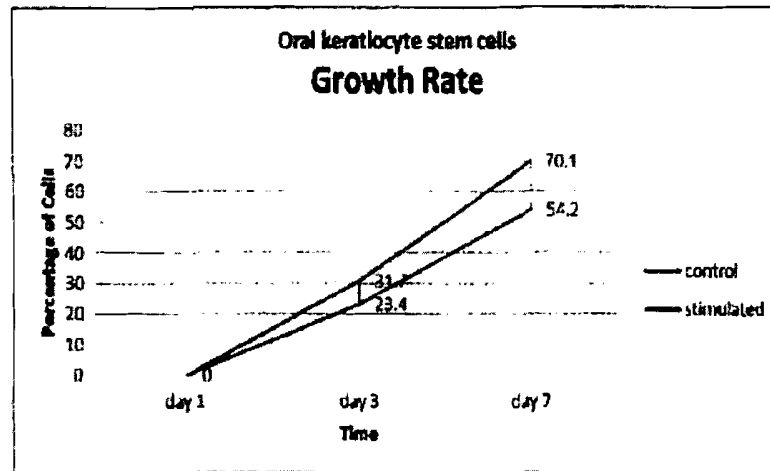
[0073] Utilizarea aparatului conform invenției, așa cum este arătat în Figura 11 a fost testat în condiții de confidențialitate expresă, cu privire la țesutul celular din cavitatea bucala, și detaliile și rezultatele testelor sunt descrise în cele ce urmează. Toți subiecții care se confruntă cu probleme gingivale prezintă un deficit celular în regiunea gingivala. Și toți subiecții care au fost tratați cu acest dispozitiv prezentat în invenției au arata un efect de regenerare a gingiei într-o perioada mai scurtă de timp decât se estimase. S-a folosit realizarea bifurcate a mediului de rezonanță 20 deoarece ansamblul cu bobina Helmboltz nu poate fi introdus în cavitatea bucala a subiectului.

[0074] În scopul izolării și cultivării keratinocitelor primare, mucoasa orală a fost obținută de la pacienții care au suferit extracții dentare. Țesuturile au fost spălate și tăiate în bucăți mici și supuse disocierii enzimatică în Dipase II și Collagenase pentru 24 de ora la 4°C. După tratament, suprafața epitelială a fost înlăturată de pe țesutul conjunctiv. Pentru a obține celule viabile keranocitice, straturile epiteliale au tratate cu tripsină pentru 30 de min la 37°C. Celulele au fost re-suspendate în mediu EpiLife® suplimentat cu calciu, suplimente de creștere și antibiotic. Celule au fost puse în vase cu un diametru de 35 mm pre-acoperite cu collagen uman tip IV.

[0075] În scopul separării celulelor keranocitice umane stem, celulele au fost incubate cu mouse integrin monoclonal a6(34. După înlăturarea excesului de anticorpi, celulele au reacționat apoi cu goat anti-mouse IgG MicroBeads (Miltenyi Biotec Inc.) apoi suspensia celulară a fost pusă într-o coloană de separare plasata într-un câmp magnetic a unui Separator MACS® (Miltenyi Biotec Inc.). Celulele ne-etichetate au fost procesate prin coloană și reprezentate printr-o fracție a6(M negative (a6JJ4 neg), întrucât celulele etichetate magnetic, reprezentând fracția celulară a604 pozitiv (a6fS4

pos), au rămas în coloana de separare. După 2-3 zile de la prima separare fracția celulară a6|34 pos a fost etichetată magnetic cu CD71 Microbeads și supusă aceleași procedură de sortare celulară magnetică. Celulele etichetate magnetic CD71 pozitiv (CD71pos) au rămas în coloana de separare, în timp ce celulele neetichetate CD71 (CD71neg) au fost procesate prin coloana de separare. După două separări magnetice, fracția a6p4 pos CD71neg reprezintă fracția de celule stern orale keranocitice.

[0076] Celulele stern orale keranocitice au fost apoi stimulate cu dispozitivul invenție i timp de 7 zile, i.e. supuse unui câmp magnetic de EFJ de 7.692 Hz și 0.75 mT iar dezvoltarea celulară a fost evaluată la 3 și 7 zile. Rezultatele stimulării sunt prezentate în graficul de mai jos:



[0077] Compoziția celulelor din țesutul gingival include keratina, care este o substanță proteică ce se află în compoziția multor tipuri de celule. În consecință, cititorii familiarizați vor aprecia cu ușurință ca aparatul poate de asemenea fi folosit pentru tratarea țesuturilor celulare care include în compoziția lor keratina, precum părul și pielea, în vederea creșterii numărului de celule de regenerare și eliminarea ridurilor sau pentru alte afecțiuni ale pielii; și pentru îmbunătățirea integrării implanturilor, fie dentare sau de altă natură, prin îmbunătățirea fundației de implant înainte de implant și a accelerării regenerării după implant.

[0078] Dispozitivul invenției în consecință poate fi folosit pentru o gama larga de utilizări cosmetic și terapeutice și realizări alternative luând în considerare variația adâncimii regiunii supuse unei câmp electromagnetic optim relativ la suprafața externă, precum pielea sau osul maxilarului spre exemplu. Mai simplu, adâncimea unei emisii optime poate varia prin adăugarea sau înlăturarea unor spire la bobina 30.

[0079] Astfel, un prim exemplu de utilizare conform invenției arătat în Figura 5 este prezentat în Figura 13, care ilustrează un mediu de rezonanță înglobat într-o bobina 30 înfășurată în jurul unui element de suport 40 conectată la un generator 10, prins sau fixat altfel pe un pansament flexibil sau o banda 1301 pusă pe abdomenul subiectului 1302 peste o zona localizată 1303 ce urmează a fi tratată. Aceasta realizare poate fi utilizată pentru a supune un organ intern, spre exemplu ficat sau rinichi, câmpului EM ELF din prezenta din inventive. În acest exemplu regenerarea ficatului se

va produce ca rezultat al celulelor progenitoare care există în ficat, și care vor prolifera ca urmare a acțiunii câmpului EM ELF.

[0080] Al doilea exemplu de utilizare al aparatului conform invenției arată în Figura 5 este arată în Figura 14 care ilustrează din nou un mediu de rezonanță 20 înglobat într-o bobina 30 înfășurată în jurul unui element de suport 40 conectată la un generator 10, prins sau fixat altfel pe curea ajustabilă 1401 fixată pe capul subiectului 1302 pe zona localizată 1303 care urmează să fie tratată. Aceasta realizare poate fi folosită pentru a supune epiderma subiectului 1302 unui câmp EM ELF prezentat în invenție, în scopul de îmbunătăți elasticitatea și a reduce ridurile, încrețiturile, etc. în mod alternativă aceeași realizare poate fi folosită pentru a rezolva problema căderii parului.

[0081] O alternativă a prezentei realizări este arătată în Figura 15, care ia în considerare utilizarea simultană a mai multor medii de rezonanță 20, realizată prinsă sau altfel fixate pe o curea ajustabilă 1501, care este conectată la un generator 1 - care să asigure uniformitatea semnalului la fiecare mediu de rezonanță 2 și să evite orice interferență sau perturbare a respectivelor câmpuri EM ELF în respectivele regiuni 1303. Aceasta realizare poate fi utilizată pentru tratarea ridurilor, altor problemele ale pielii pe o arie mai mare a subiectului precum vergeturi, celulita, etc. sau rezolvarea problemei căderii parului.

[0082] Este ușor de înțeles de către o persoană cu pregătire în domeniu ca foarte multe realizări alternative sunt posibile pe baza principiilor descrise mai sus, fără a se îndepărta de la scopul acestei prezentări. În special cu referire la utilizarea simultană a mai multor medii de rezonanță 20 asemeni celor descrise mai sus și arătate în Figura 15, o alternativă a acestei realizări este arată în Figura 16, care încă o dată ia în considerare utilizarea mai multor medii de rezonanță prinse sau în altfel fixate pe o mască facială 1601, fiecare dintre acestea conectate la un generator 10, prin care aceasta realizare poate fi din nou utilizată pentru tratarea ridurilor, încrețiturilor, etc. Ca o alternativă poate fi folosită o casă care se pune pe cap diferită de mască facială. Realizări diferite iau în considerare utilizarea mai multor medii de rezonanță 20 prinse sau altfel fixate pe un mediu de suport care este în mod tipic utilizat pentru perioade mai lungi de timp, în special în forma unei saltele sau a unei perne. Asemenea realizări sunt considerate în mod special avantajoase pentru prevenirea ulcerărilor de decubit,

care sunt cunoscute ca se produc arunci când subiectul este ținut la pat după o procedura o perioada îndelungată de timp.

[0083] Mai mult, utilizarea aparatului conform invenției nu este limitata la celule umane sau animale, ci spre exemplu a dovedit efecte benefice asupra celulelor vegetale. În consecință, un alt exemplu de utilizare a aparatului conform invenției este arătat în Figura 18m care ilustrează o pereche de medii de rezonanță 20 fiecare înglobat într-o bobina 30 înfășurata în jurul unui element de suport 22 pe un mediu de suport 40 conectat la un generator 10, în aceasta realizare prin sau altfel fixat pe o curea ajustabila 1802 aflata pe tulpina unei plante 1801.

[0084] Mai multe efecte benefice care se nasc din aplicarea unui câmp magnetic de extrem de joasă frecvență pot fi așteptate în următoarele cazuri: reumatism acut și cronic, dureri articulare, artrita, osteoporoza, circulație sanguină deficitară, disfuncții sexuale, insomnia, nevroze, probleme de concentrare, meteo-sensibilitate, probleme de respirație, problem metabolice, etc. Se poate spune ca prin aplicarea unui câmp magnetic de joasă frecvență ELF asupra țesutului celular poate determina următoarele efecte principale: efect anti-inflamator, efect neo-antigenic prin creșterea proliferării celulelor endoteliale și tubularizarea acestora, și o producere crescută de fibroaste; efect de re-epitelizare prin stimularea formarii de colagen; îmbunătățirea fertilității prin creșterea proliferării celulelor spermatogene.

[0085] În consecință, sistemul invenției poate fi utilizat pentru proliferarea creșterii țesuturilor celulare în vitro, precum epiderma, corneea, țesut endotelial hepatic, ligament, membrane, pe lângă altele. În special, după cum s-a sugerat prin experimental descrise mai sus, depozitele de celulele prelevate pot utiliza metoda și sistemul invenției pentru o proliferare economica a celulelor stern și celulelor progenitoare.

[0086] În specificații, termenii "consta/cuprinde, a constat/a inclus - constând/incluzând" sau orice alta variație a acestora include termenii "include - a inclus - incluzând" sau orice alta variație a acestora sunt considerate a fi pe deplin interschimbabile și ar trebui să le fie permisă interpretarea în forma cea mai largă posibil și vice-versa.

2014 00715--
21-03-2013

127

[0087] Invenția nu este limitată la realizările descrise în prezenta, iar acestea pot varia atât în construcție cât și în detaliu.

REVENDICĂRI

1. O metoda prin care se supun celule organice dintr-o zona a subiectului unui câmp magnetic de extrem de joasă frecvență, care consta în etapele de:

conectarea funcțională a unui mediu de rezonanță la un generator.

generarea unui semnal sinusoidal non-armonic, având frecvență predeterminată în mod substanțial între 7.5Hz și 7.9 Hz și a unei radiații electromagnetice în mod substanțial între 0.7mT și 3mT cu un generator, și

localizarea mediului de rezonanță adiacent țesutului organic celular din zona, pentru o perioada predeterminata, în care celulele organice din zona sunt supuse unui câmp magnetic constant având mai puțin de 1mT și având o frecvență în mod substanțial între 7.5 Hz și 7.9 Hz pentru o perioada predeterminata.

2. O metodă conform revendicării 1, în care generatorul include un Sintetizator Digital Direct, etapa de generare a semnalului mai constă în generarea unui semnal continuu non-armonic cu Sintetizatorul Digital Direct.

3. O metoda conform revendicării 1, în care etapa de generare mai constă în generarea unui semnal rectangular, care are o frecvență de 3 la 30 Hz din semnalul rectangular, și convertind semnatul rectangular într-un semnal sinusoidal care atenuează semnalul într-o banda de la 0.25mT - 3mT.

4. O metoda conform revendicării 3, în care semnalul rectangular poate fi generat cu un oscilator cu cuarț, frecvență de la 3 la 30 Hz poate fi obținută cu un prin circuit integrat, semnatul rectangular putând și convertit într-un semnal sinusoidal printr-un circuit integrat de tip filtru 8 Butterworth, iar semnalul poate fi atenuat cu un atenuator de semnal cu mai multe trepte.

5. O metodă conform revendicării 4, în care, primul circuit integrat poate include un contor sincron, un contor asincron, mai mulți rezistori și mai multe

comutatoare, în care metoda mai constă în etapa:

comutarea unuia sau mai multor rezistori prin unul sau mai multe comutatoare, și

divizarea frecvenței prin $N=1$ la 256 cu contorul sincron și prin 2^8 cu contorul asincron, ca o funcție a rezistorilor comutați

6. O metoda, conform revendicării 4 sau 5, în care, atenuatorul de semnal în mai multe trepte poate avea 8 trepte, metoda constând în creșterea inducției câmpului magnetic obținute între elementele polare ale mediului de rezonanță cu 0.25mT la fiecare etapa.

7. O metoda conform oricăreia din revendicările de la 1 la 6, care mai include ajustarea semnalului constant electromagnetic la o adâncime predeterminată, care este adâncimea celulelor organice din zona relativa la suprafața exterioară acelei regiuni.

8. O metoda conform revendicării 7, în care adâncimea se situează între 1 milimetru la 100 milimetri astfel încât celulele organice din adâncimea predeterminata să fie supuse unui câmp magnetic constant.

9. O metoda conform oricăreia din revendicările de la 1 la 8, care mai consta în ajustarea semnalului continuu electromagnetic constant în mod substanțial între 7.65mT și 7.75mT și în mod substanțial între 0.7 și 0.75mT.

10. O metoda conform cererii 9, care consta într-un pas următor de ajustare a semnalului continuu electromagnetic constant la 7.692 Hz și 0.75mT.

11. Un sistem prin care se supun celule organice dintr-o zonă a subiectului, unui câmp magnetic de extremele joasă frecvență, care conține:

un generator adaptat pentru a genera un semnal continuu sinusoidal non-armonic, ajustabil, având o frecvență predeterminata în mod substanțial situată între 7.5Hz și 7.9 Hz și o radiație electromagnetică în mod substanțial situata între 0.7mT și 3mT; și

cel puțin un mediu de rezonanță conectat funcțional la generator și suspus unui curent sinusoidal constant ajustabil, pentru a fi localizat adiacent țesutului celular organic din zonă, pentru o perioada predeterminata de timp.

12. Un sistem conform revendicării 11, în care generatorul consta dintr-un Sintetizator Digital Direct pentru generarea unui semnal continuu sinusoidal non-armonic.

13. Un sistem conform revendicării 11, în care generatorul consta dintr-un oscilator pe baza de cuarț pentru generarea unui semnal rectangular,

un prim circuit integrat pentru obținerea unei frecvențe de la 3 la 30 Hz dintr-un semnal rectangular,

un al doilea circuit integrat de tip filtru 8 Butterworth pentru filtrare care convertește semnalul rectangular intr-un semnal sinusoidal, și

un atenuator de semnal în mai multe trepte pentru micșorarea semnalului în banda de 0.25mT-2mT.

14. Un sistem conform revendicării 13, în care primul circuit integrat poate include un contor sincron, un contor asincron, mai mulți rezistori și mai multe comutatoare, primul circuit integrat fiind configurat sa comute unul sau mai mulți rezistori din aceștia prin unul sau mai multe comutatoare, și dividă frecvență prin $N=1$ la 256 cu contorul sincron și prin 2^8 cu controlul asincron, ca o funcție a rezistorilor comutați.

15. Un sistem conform revendicării 14, în care atenuatorul de semnal în mai multe trepte poate avea 8 trepte, adaptat sa mărească inducția câmpului magnetic obținut între elementele polare ale câmpului de rezonanță cu 0.25mT.

16. Un sistem conform oricăreia din revendicările de la 11 la 15, în care generatorul este configurat sa ajusteze semnalul constant electromagnetic la o adâncime predeterminată, care este adâncimea celulelor organice din zona relativa la suprafața exterioară acelei regiuni.

17. Un sistem conform revendicării 16, în care adâncimea variază de la 1 milimetru la 100 milimetri astfel încât celulele organice din adâncimea predeterminată să fie supuse unui câmp magnetic constant.

18. Un sistem conform oricăreia din revendicările de la 11 la 17, în care semnalul continuu electromagnetic constant este ajustat în mod substanțial între 7.65mT și 7.75mT și în mod substanțial între 0.7 și 0.75mT.

19. Un sistem conform oricăreia din revendicările de la 11 la 18, în care cel puțin unul din mediile de rezonanță constă dintr-un element bobina.

20. Un sistem conform revendicării 19, în care cel puțin un element bobina este în mod funcțional înfășurat în jurul unui element suport realizat în material paramagnetic, în care elementul de suport este configurat ca un emițător.

21. Un sistem conform revendicării 20, în care elementul de suport constă în două porțiuni ramificate care se proiectează de la porțiunea de bază în forma de U și realizate integral din permalloy, și în care cel puțin un element bobină este înfășurat pe porțiunea de bază.

22. Un sistem conform revendicării 21, în care câmpul magnetic constant în mod substanțial între 0.7 Hz și 0.8 mT și având frecvență a radiației între 7.5 Hz și 7.9 Hz este plasat în mod substanțial între și de-a lungul celor două porțiuni ramificate.

23. Un sistem conform oricăreia din revendicările de la 19 la 22, în care cel puțin un mediu de rezonanță este montat pe un mediu de suport selectat dintr-un grup care conține cel puțin un element tip-centură, tip-mască, pansament, saltea, pernă sau cască.

24. Un sistem conform cererii 23, în care mai multe medii de rezonanță sunt montate pe un suport, fiecare conectate funcțional la un generator.

25. Un sistem conform cererii 23, în care generatorul este adaptat la scoată un același semnal sinusoidal ajustabil non-armonic la fiecare din mediile de rezonanță, în care mediile de rezonanță sunt montate pe un suport.

26. O metoda de selectare a proprietăților unui câmp magnetic de extrem de joasă frecvență pentru a fi aplicat asupra celulelor organice din zona subiectului, care consta în etapele de

supunerea celulelor organice prelevate din respectiva zonă, la un prim semnal continuu sinusoidal non-armonic generat de sistemul conform revendicării 13, având prima frecvență în mod substanțial între 7.5 Hz și 7.9 Hz și o radiație electromagnetică în mod substanțial de 0.75 mT;

supunerea celulelor organice prelevate din respectiva la un al doilea semnal continuu sinusoidal non-armonic generat de acel sistem conform revendicării 13, având a doua frecvență în mod substanțial între 7.5 Hz și 7.9 Hz și o radiație electromagnetică în mod substanțial de 0.75 mT, în care prima cel puțin a doua frecvență sunt diferite;

determinarea ratei de creștere celulară conform fiecăreia din prima și cel puțin ce-a de-a doua frecvență;

selectarea primei și cel puțin celei de-a doua frecvență care oferă cea mai mare rata de creștere celulară;

si adaptarea sistemului din revendicarea 11 pentru a emite un semnal continuu sinusoidal non-armonic având frecvență selectata.

27. Un mediu de rezonanță pentru utilizarea împreună cu sistemul din oricare din revendicările de la 11 la 25.

28. Utilizarea sistemului prin oricare din revendicările de la 11 la 25, în care perioada predeterminata este de cel puțin două ore repetata de cel puțin cinci ori în interval de cel puțin 5 zile.

29. Utilizarea sistemului prin oricare din revendicările de ia 11 la 25 pentru regenerarea țesutului celular compus din celule având în compunere keratină.

30. Utilizarea sistemului prin oricare din revendicările de la 11 la 25 pentru proliferarea celulelor stem nediferențiate sau celulelor stem din țesutul celular.

31. Utilizarea conform oricăreia din revendicările de la 28 la 30, prin care

tesutul celular este în vitro.

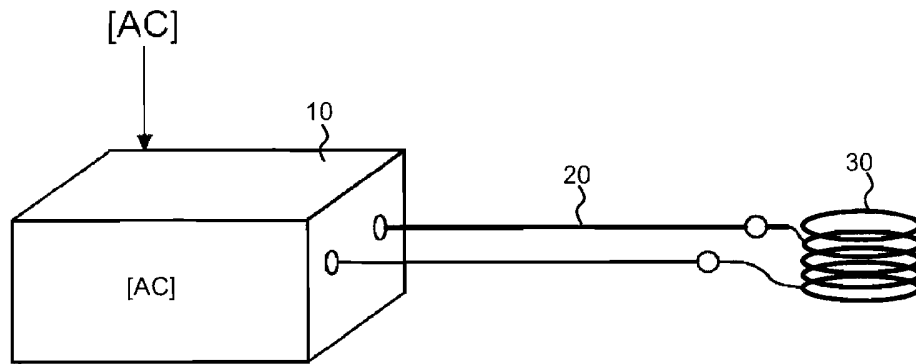


Fig. 1

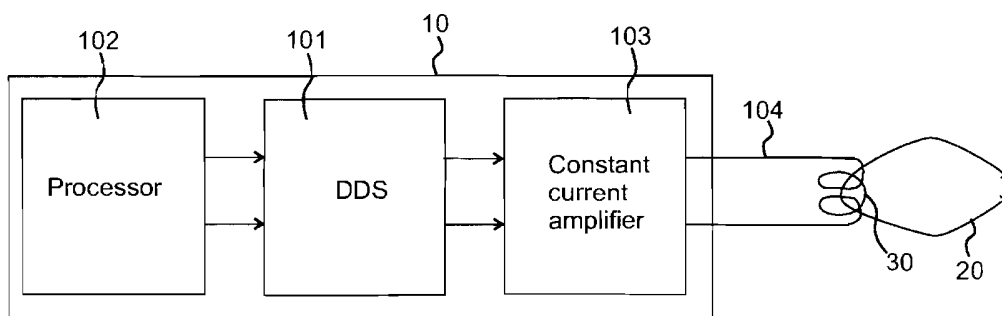


Fig. 2A

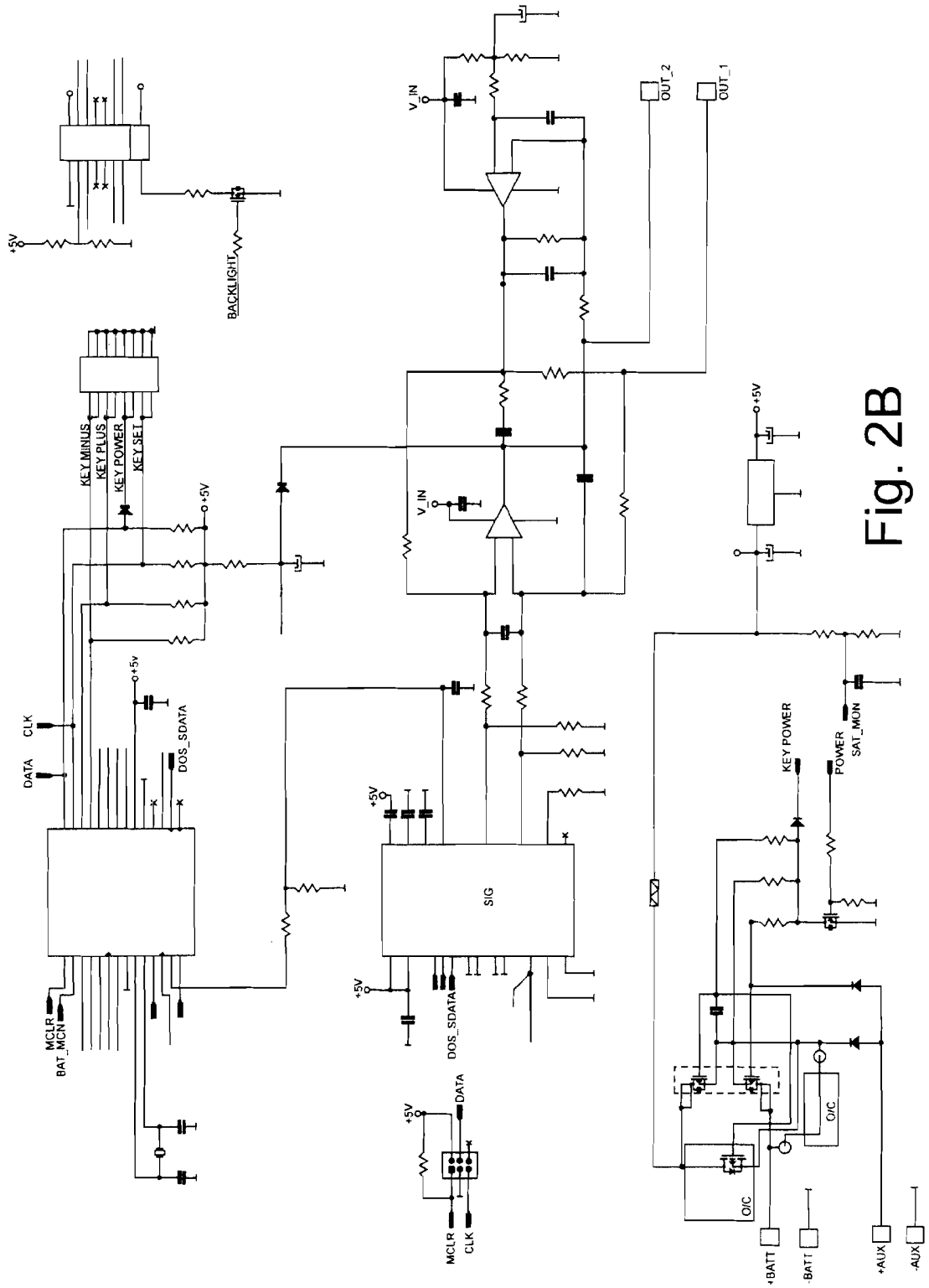


Fig. 2B

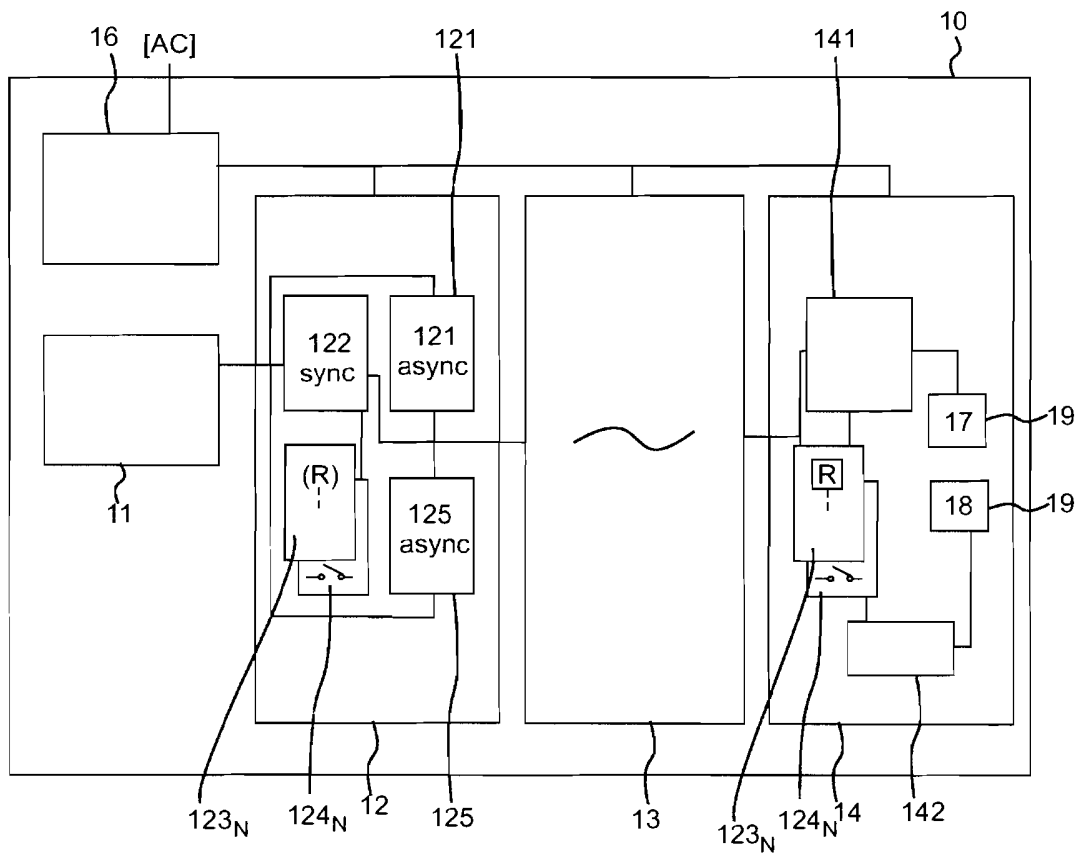


Fig. 2C

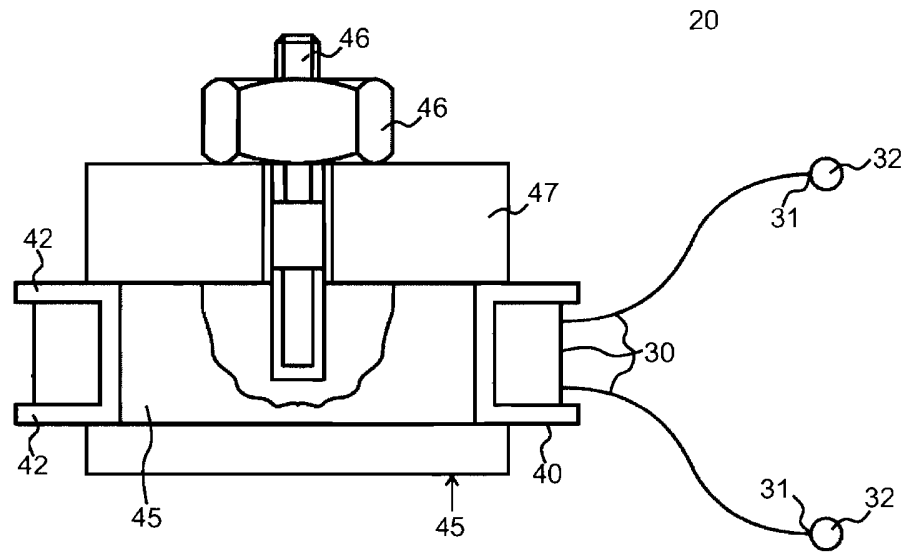


Fig. 3

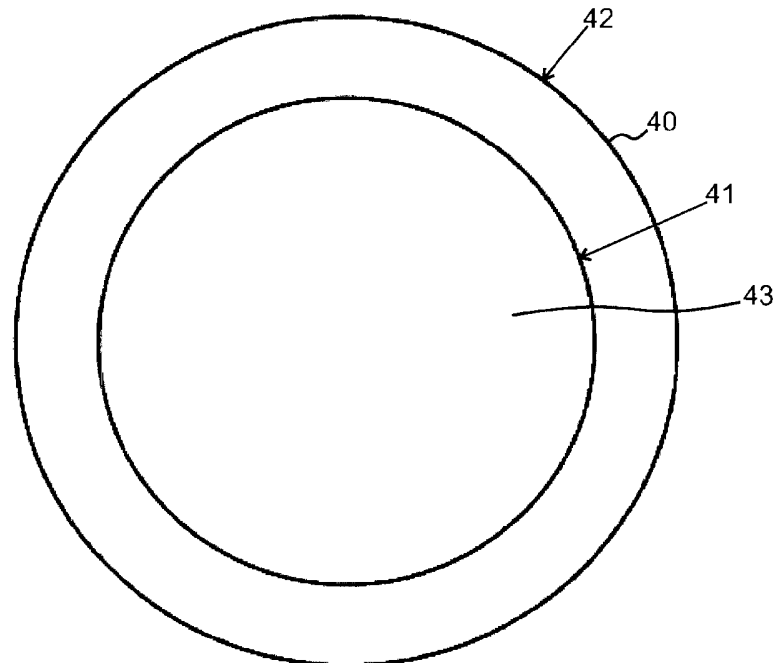


Fig. 4

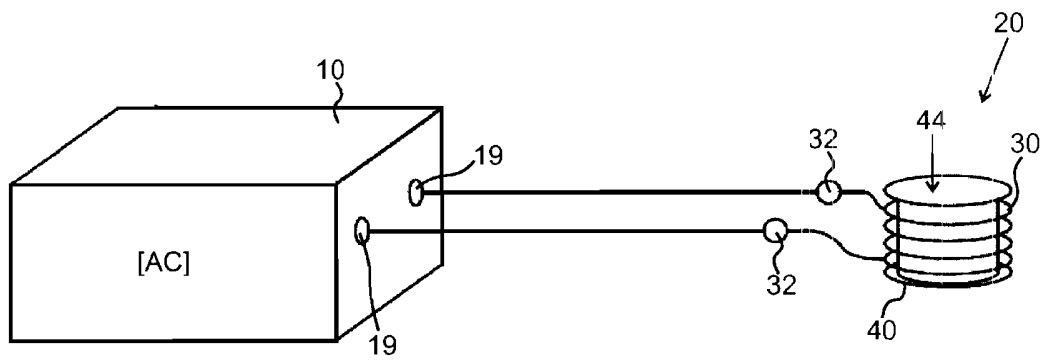


Fig. 5

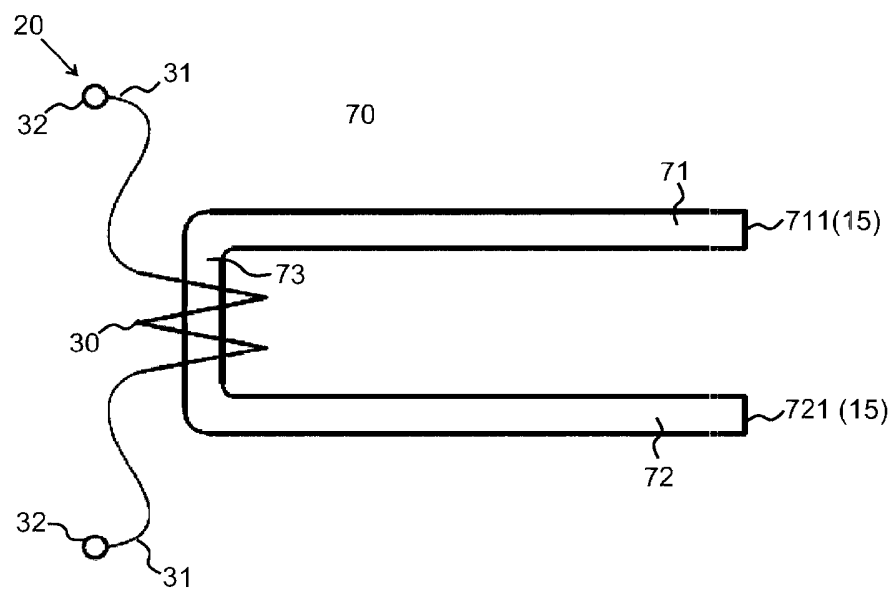


Fig. 7

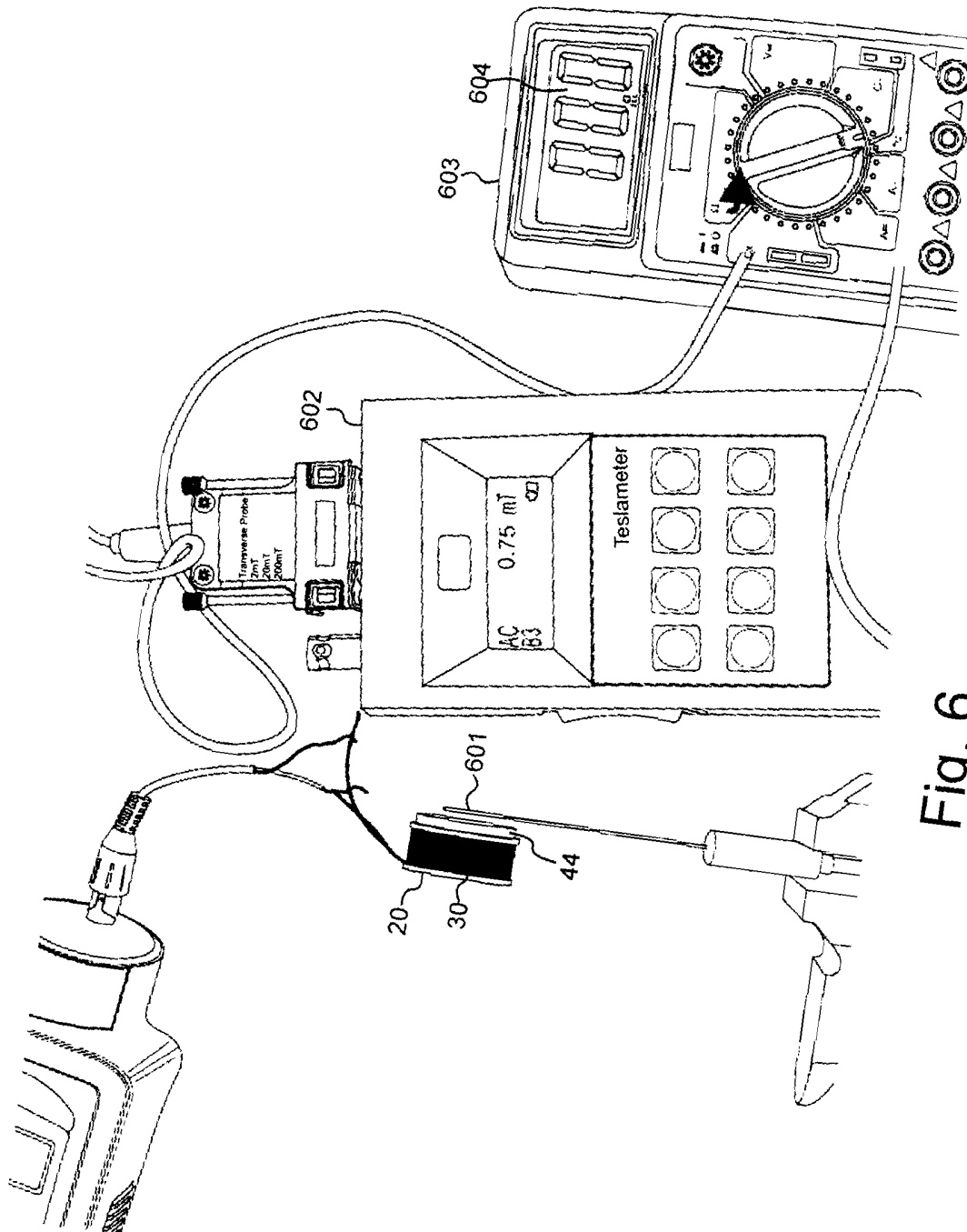


Fig. 6

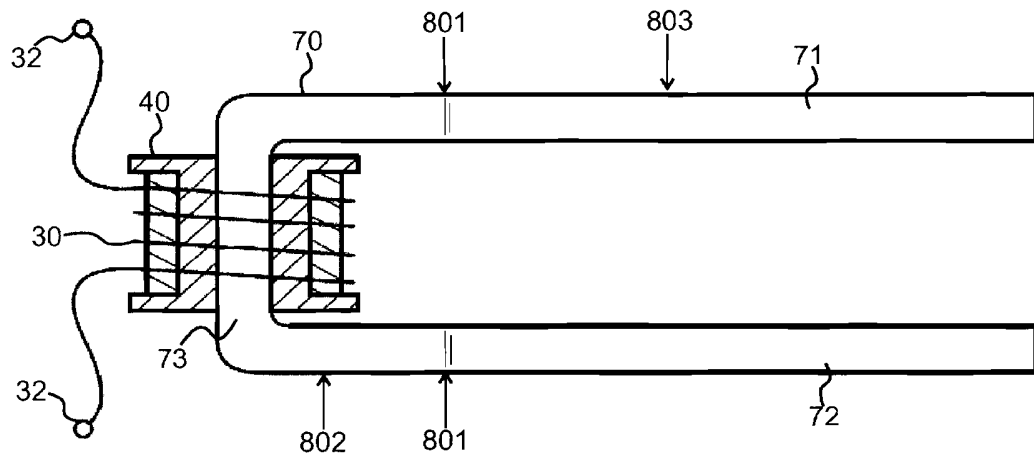


Fig. 8

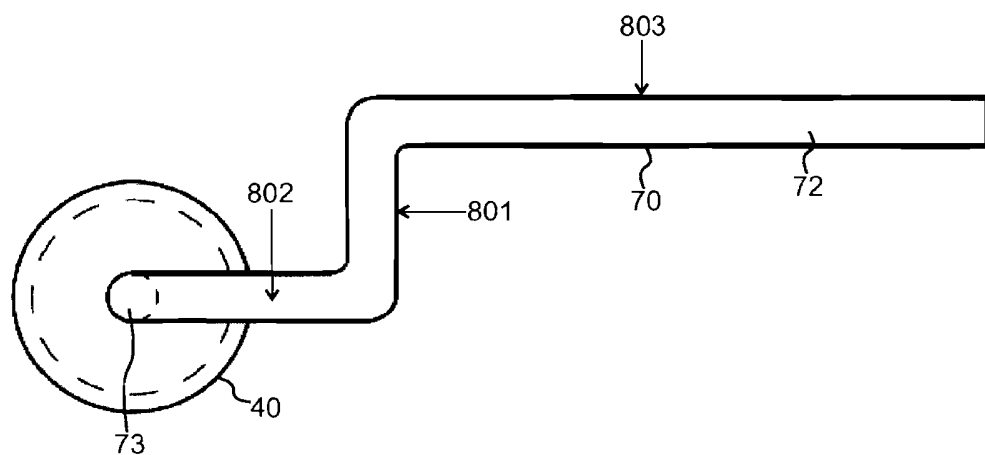


Fig. 9

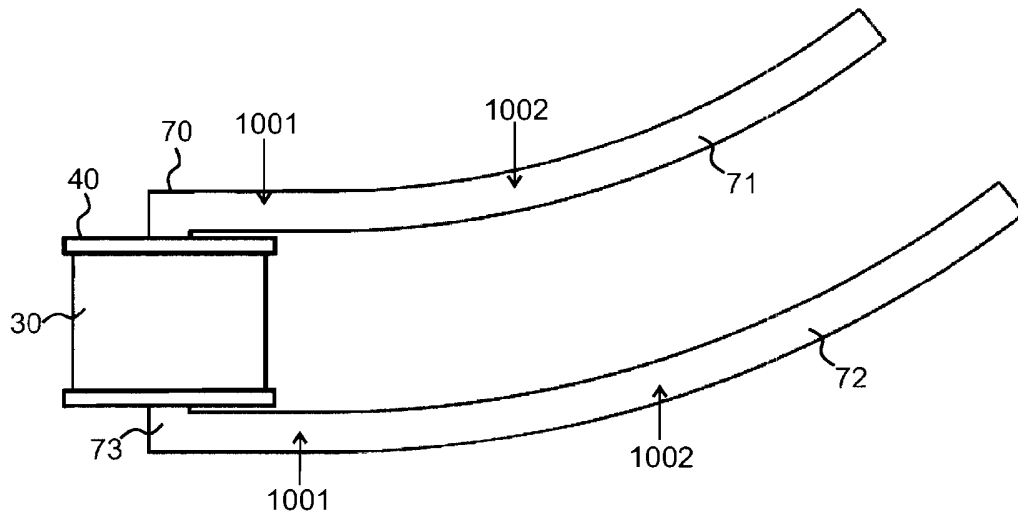


Fig. 10

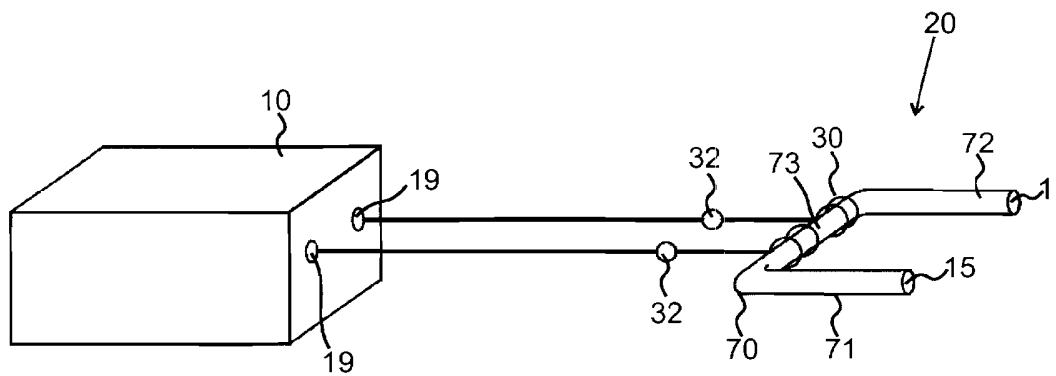
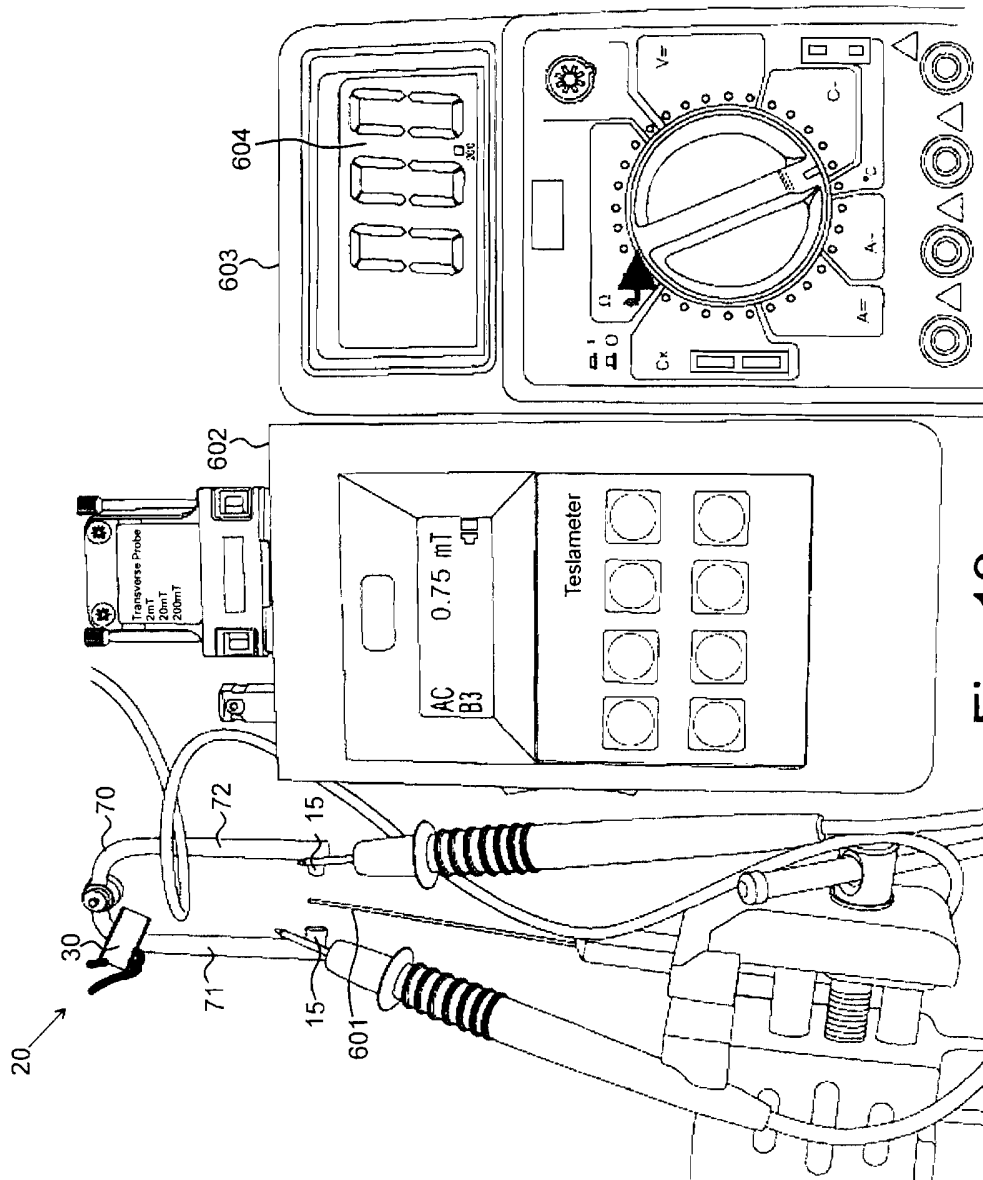


Fig. 11



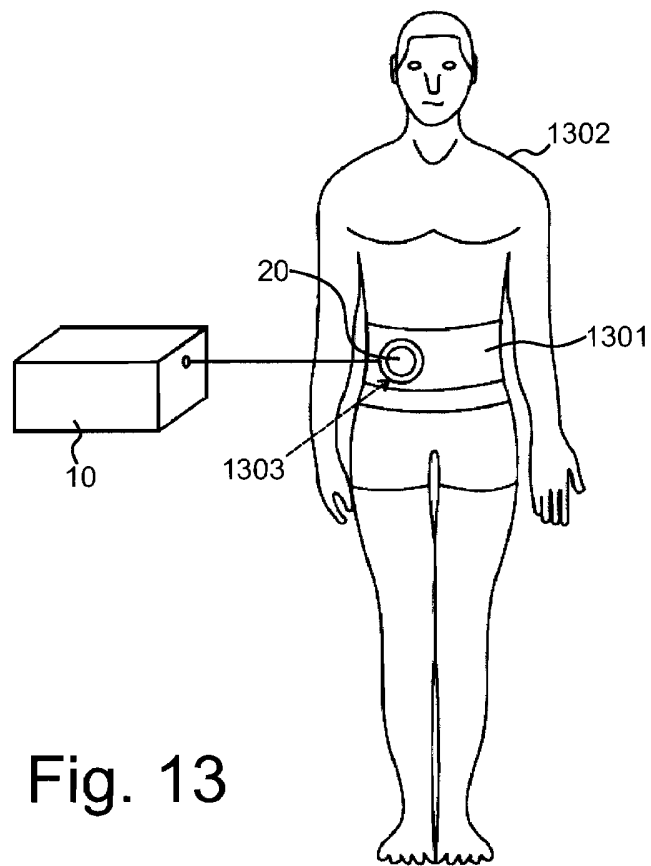


Fig. 13

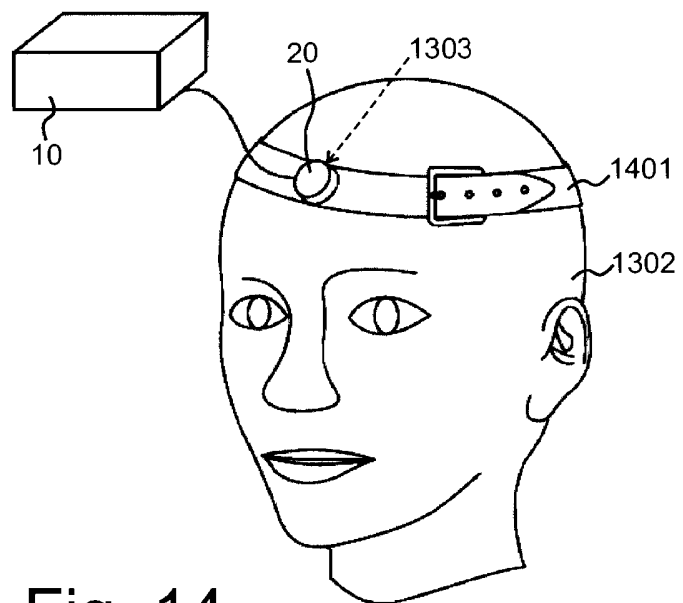


Fig. 14

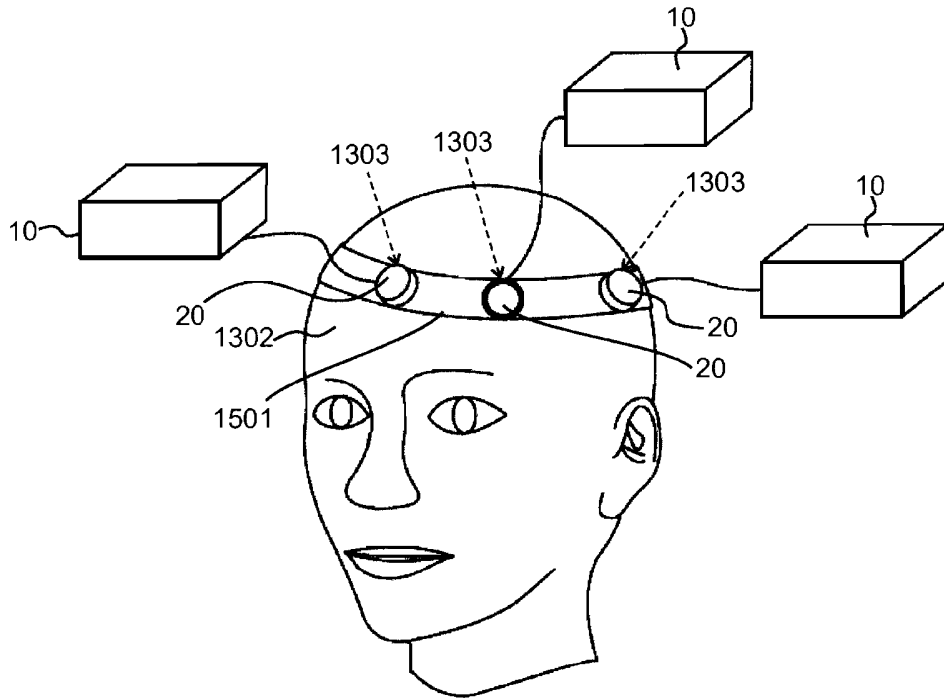


Fig. 15

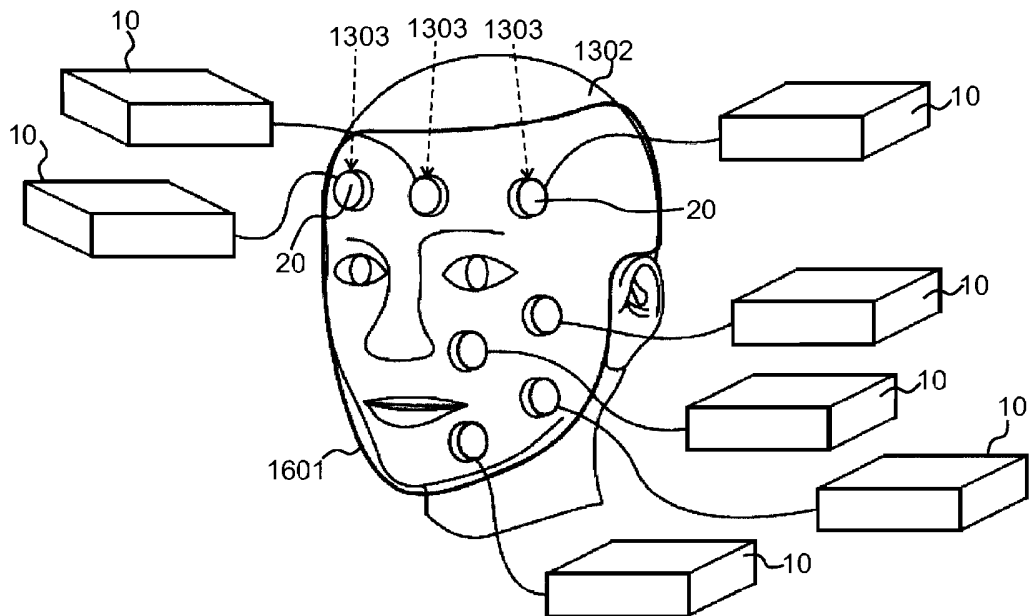


Fig. 16

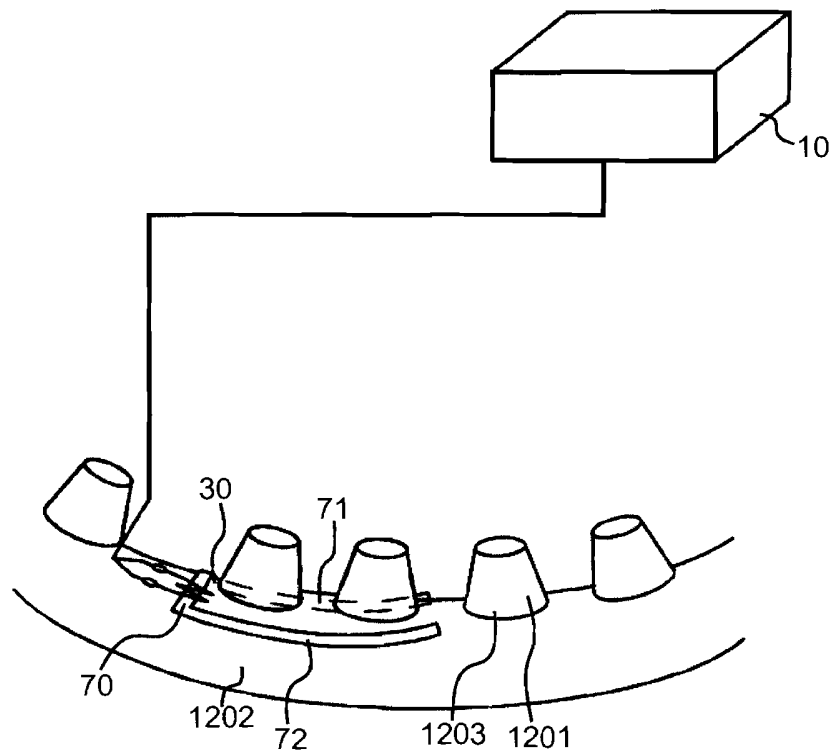


Fig. 17

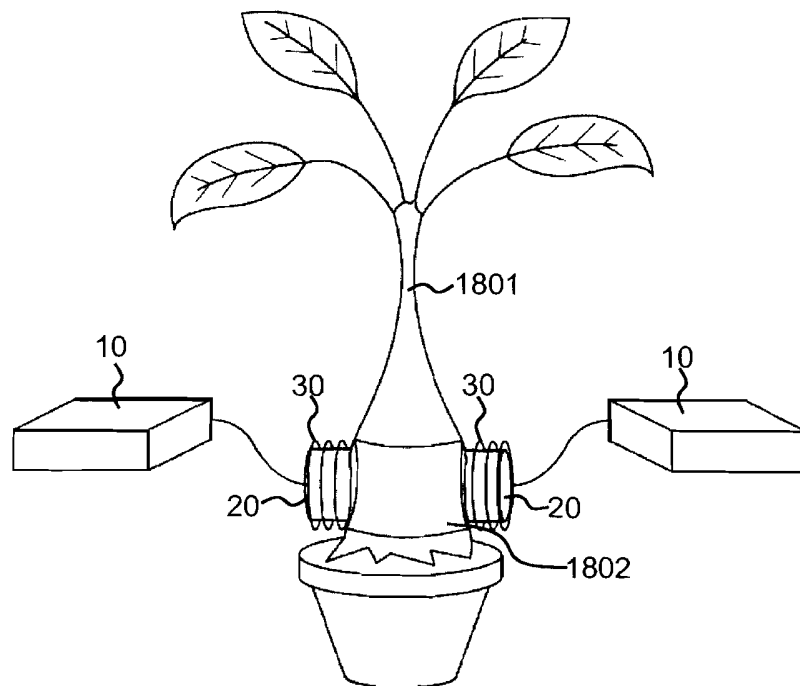


Fig. 18

REVENDICĂRI AMENDATE

1. Un sistem prin care se supun celule organice într-un mod total non-invaziv, unui câmp magnetic de extremele joasă frecvență, care conține:

un generator (10) pentru generarea unui semnal de curent de extrem de joasă frecvență, non-armonic, ajustabil, de valoare constantă având o frecvență predeterminată aleasă în mod substanțial între 7.5Hz și 7.9 Hz; și

cel puțin un mediu de rezonanță conectat la generator, conținând cel puțin o bobină (30) înfășurată pe în emițător (44) fabricat din permalloy sau din oțel medical de calitate, mediul de rezonanță fiind supus menționatului curent sinusoidal constant de extrem de joasă frecvență pentru a obține un câmp magnetic constant de extrem de joasă frecvență de valoare 0,7mT până la 3mT cu cu mai puțin de 0,2% armonici, care nu are nici o tensiune.

2. Sistem, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că semnalul de curent cu valoare constantă de extrem de joasă frecvență generat de generatorul (10) are o frecvență predeterminată în mod substanțial între 7.65Hz și 7.75 Hz, de preferat 7,692Hz, câmpul magnetic fiind aplicat în direcție perpendiculară pe suprafața pielii.

3. Sistem, conform revendicărilor 1 sau 2, caracterizat prin aceea că este suplimentar configurat să utilizeze un semnal de curent calculat generat de generatorul (10) sau un număr de înfășurări pentru bobina (30) în conformitate cu o adâncime predeterminată, care este adâncimea celulelor organice din interiorul regiunii supuse la câmpul magnetic, relativ la suprafața regiunii.

4. Sistem, conform revendicării 3, caracterizat prin aceea că adâncimea este

in intervalul de la 1mm la 100mm.

5. Sistem, conform revendicărilor 3 sau 4, caracterizat prin aceea că adâncimea predeterminată dorită este variată prin configurarea generatorului astfel încât să ajusteze intensitatea semnalului de curent electromagnetic constant.
6. Sistem, conform revendicărilor 3 sau 4, caracterizat prin aceea că adâncimea predeterminată dorită este variată prin adăugarea sau reducerea în numărului de înfășurări a bobinei (30).
7. Sistem, conform oricăreia dintre revendicările 3 sau 4, caracterizat prin aceea că emițătorul (44) este plasat pe un suport destinat fixării mediului de rezonanță într-o poziție adiacentă regiunii localizate a celulelor organice pe durata tratamentului, de obicei pe piele.
8. Sistem, conform revendicării 7, caracterizat prin aceea că suportul este selectat dintr-un grup care conține cel puțin o centură, o mască, un pansament, o cască.
9. Sistem, conform oricăreia dintre revendicările de la 7 la 8, caracterizat prin aceea că o multitudine de medii de rezonanță sunt montate pe suport, fiecare fiind conectat din punct de vedere funcțional la respectivul generator.
10. Sistem, conform oricăreia dintre revendicările de la 7 la 8, caracterizat prin aceea că generatorul este adaptat la scoată la ieșire un semnal de curent sinusoidal ajustabil non-armonic pentru fiecare din mediile de rezonanță, in

care mediile de rezonanță sunt montate pe suport.

11. Sistem, conform oricăreia dintre revendicările de la 7 la 8, caracterizat prin aceea că emițătorul (44) al mediului de rezonanță conține două porțiuni ramificate paralele, care pot fi rectilinii sau curbate, care se proiectează dintr-o porțiune de bază, definind o formă de U sau de furcă, cel puțin o bobină fiind înfășurată pe porțiunea de bază.
12. Sistem de la revendicarea 11 pentru utilizare intra-orală.
13. Sistem, conform revendicării 11, caracterizat prin aceea că bobina (30) este alcătuită din două bobine paralele cu miez metalic.
14. Sistem, conform oricăreia dintre revendicările de la 1 la 11, caracterizat prin aceea că celulele organice sunt umane, animale sau vegetale.
15. Sistem, conform revendicării 7, caracterizat prin aceea că celule organice sunt în vivo sau crescute în vitro.
16. Sistem, conform oricăreia dintre revendicările de la 14 la 15, caracterizat prin aceea că celulele organice sunt selectate din celule progenitoare nediferențiate sau celule stem, celulele epidermei, celule ochilor, celulelor hepatice sau renale, ligamente, membrane, celule osoase, celule spermatogenice.
17. Metodă de selectarea proprietăților sistemului de la revendicarea 1,

conținând etapele de:

supunerea celulelor organice dintr-o zonă de interes a unui subiect;

supunerea celulelor organice prelevate la un prim câmp magnetic rezultat din setarea generatorului sistemului astfel încât să genereze un prim semnal de curent constant sinusoidal non-armonic, având prima frecvență aleasă în mod substanțial între 7.5 Hz și 7.9 Hz;

supunerea celulelor organice prelevate din aceeași zonă a unui al doilea câmp magnetic rezultat din setarea generatorului sistemului astfel încât să genereze un al doilea semnal de curent constant sinusoidal non-armonic, având a doua frecvență aleasă în mod substanțial între 7.5 Hz și 7.9 Hz, în care prima și a doua frecvență sunt diferite;

determinarea ratei de creștere celulară conform fiecăreia dintre frecvențe la care au fost supuse celulele organice;

selectarea frecvenței care oferă cea mai mare rată de creștere celulară;

și adaptarea generatorului sistemului pentru a emite un semnal constant sinusoidal având numai frecvență selectată.

18. Metodă cosmetică pentru stimularea localizată a creșterii părului, reducerea ridurilor, cutelor pielii, vergeturi, celulita și a elasticității pielii în zona de interes a subiectului, care conține etapele de :

stabilirea adâncimii celulelor organice în interiorul zonei de interes ce va fi supusă la un câmp magnetic constant sinusoidal de extrem de joasă frecvență referitor la suprafața zonei;

producerea unui semnal de curent constant sinusoidal de extrem de joasă frecvență, având o frecvență predeterminată aleasă în mod substanțial între 7.5 Hz și 7.9 Hz și având o intensitate predeterminată adaptată la adâncime; și

supunerea a cel puțin un mediu de rezonanță conectat la generator, conținând cel puțin o bobină (30) înfășurată pe un emițător (44) fabricat din

permalloy sau din oțel medical de calitate, la menționatul curent sinusoidal constant de extrem de joasă frecvență pentru a obține un câmp magnetic constant de extrem de joasă frecvență de valoare 0,7mT până la 3mT cu mai puțin de 0,2% armonici, care nu are nici o tensiune;

aplicarea câmpului magnetic menționat în direcție transversală la zona localizată a celulelor organice.

19. Metodă cosmetică, conform revendicării 19, caracterizată prin aceea că intensitatea semnalului de curent constant sinusoidal de extrem de joasă frecvență este păstrată constantă și numărul de înfășurări al bobinei (30) sunt adaptate astfel încât să fie obținută o adâncime dorită a celulelor organice în interiorul regiunii ce este supusă la câmpul magnetic de extrem de joasă frecvență, relativ la suprafața regiunii