



Industria y Comercio

S U P E R I N T E N D E N C I A

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

06-119730

54. TÍTULO Método y Aparato de inducción para
tratamiento electromagnético

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL A61 H 33/00

71. SOLICITANTE Ivivi Tecnologías, Inc

DOMICILIO Usa

74. APODERADO Manbel Hernández Quiñero

22. BOGOTÁ, D. C., Noviembre 27, 2006.

N. 26-44-2006

Act. Cesión, Actores Inventores
y sus Representantes

PETITORIO

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 08-119730-00000-0000
Fax: 2005-11-27 17:05:52 Dep. 2020 NUECREACIONES
TEL 11 PATENTE/VI
EN: 375 FASE NACIONAL
AS: 411 PRESENTACION FORM: 60

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

①

SOLICITUD DE :

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☒ Capítulo I.

☐ Capítulo II.

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre: IVVI TECHNOLOGIES, INC

Dirección: 224-S Pegasus Avenue Northvale, NS 07647

Nacionalidad o Domicilio: USA
Lugar de Constitución:

Teléfono:

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: MARIBEL HERNANDEZ QUINTERO

Dirección: Diagonal 54 NO. 23 -10 Of. 402

Teléfono: 3483601 Fax: 3483603

E-mail: Maribel.hernandez@marcaria.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número 52 195 951 TP108.991

④

INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: ARTHUR, A; PILLA

Dirección: 1 WINDING RIDGE, OAKLAND, NJ 07436

Nacionalidad o Domicilio USA

③ PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2005/014234 Fecha 26-04-2005

Publicación Internacional No. WO/2005/105013 A2 Fecha 10-11-2005

⑥

Título (54) METODO Y APARATO DE INDUCCIÓN PARA TRATAMIENTO
ELECTROMAGNETICO.

⑦

Clasificación Internacional (51) A61H 33/00

⑧

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen:

USA

(32) Fecha

26-04-2004

(31) Número de Solicitud

60/564,887

⑨

Comprobante de Pago No. 06.01.005. Fecha 27/11/2006

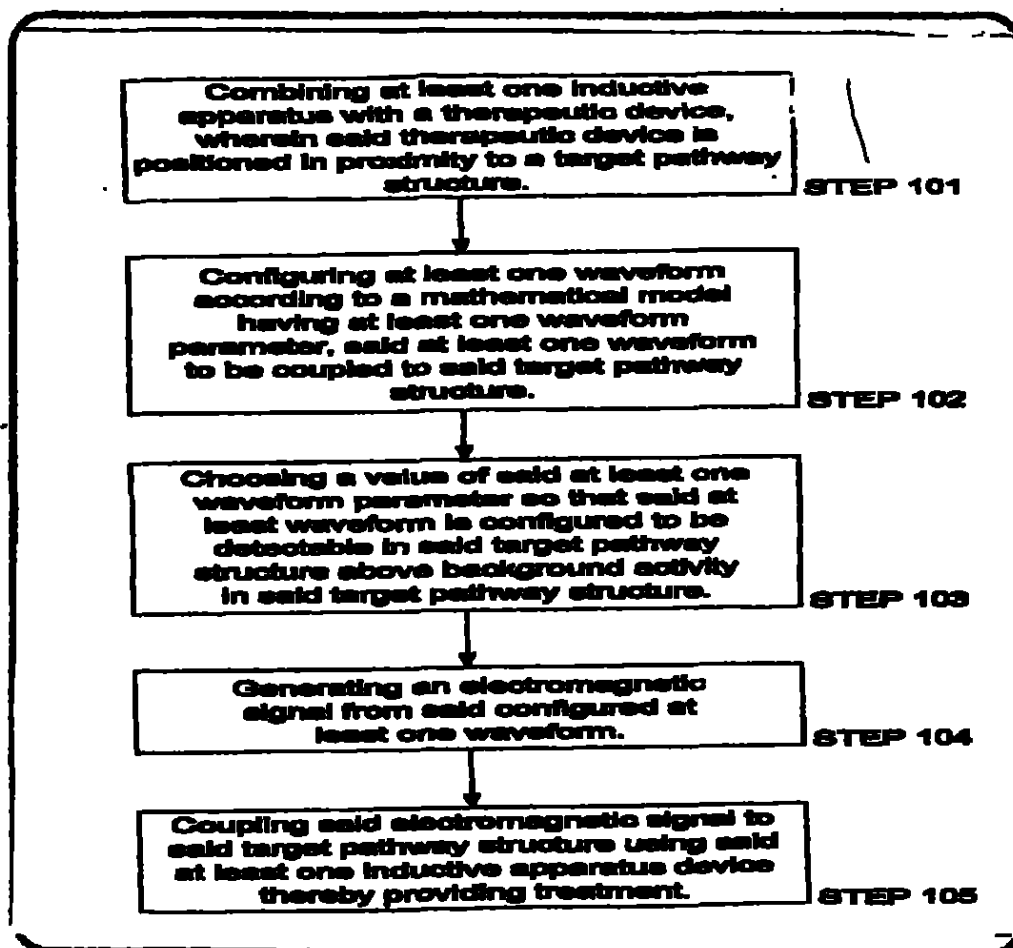
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

2005-PCT-(02-01-14)

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☐ Otros

Informe de búsqueda internacional

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12

Solicitud de concesión de la patente

NOMBRE: MARIBEL HERNÁNDEZ QUINTERO

FIRMA:

OC: 52 195 951

TP: 106 991

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

**MÉTODO Y APARATO DE INDUCCIÓN PARA TRATAMIENTO
ELECTROMAGNÉTICO**

INVENTORES:

ARTHUR A. PILLA

1 Winding Ridge, Oakland, N. J. 07436
USA

ANDRE'A DIMINO

159 Glen Road, Woodcliff Lake, N. J. 07677
USA

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
10 November 2005 (10.11.2005)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2005/105013 A2

(51) International Patent Classification: A61H 33/00

(21) International Application Number:
PCT/US2005/014234

(22) International Filing Date: 26 April 2005 (26.04.2005)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/564,887 26 April 2004 (26.04.2004) US
Not furnished 26 April 2005 (26.04.2005) US

(71) Applicant: IVIVI TECHNOLOGIES, INC. [US/US];
224-S Pegasus Avenue, Northvale, NJ 07647 (US).

(71) Applicants and

(72) Inventors: ARTHUR, A., Phila [US/US]; 1 Winding
Ridge, Oakland, NJ 07436 (US). ANDREA, Dimino
[US/US]; 159 Glen Road, Woodcliff Lake, NJ 07677 (US).
IYER, Viswanathan [US/US]; 757 East River Parkway,
Santa Clara, CA 95054 (US).

(74) Agent: TAYLOR, Len; 261 Davenport Street, Somerville,
NJ 08876 (US).

(80) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KR,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

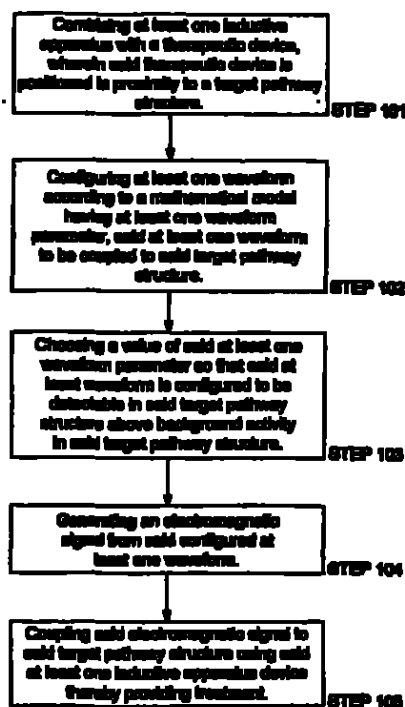
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— without international search report and to be republished
upon receipt of that report

[Continued on next page]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC TREATMENT INDUCTION APPARATUS AND METHOD



(57) Abstract: A lightweight inductive apparatus is integrated into at least one therapeutic device that will be used for treatment, however the inductive apparatus can also be attached to the at least one therapeutic device (Step 101). Miniaturized circuitry containing logic for a mathematical model having at least one waveform parameter used to configure at least one waveform to be coupled to a target pathway structure such as molecules, cells, tissues, and organs, is attached to the coil by at least one wire (Step 102). However, the attachment can also be wireless. The configured waveform satisfies a SNR or Power SNR model so that for a given and known target pathway structure it is possible to choose at least one waveform parameter so that a waveform is detectable in the target pathway structure above its background activity (Step 103) such as baseline thermal fluctuations in voltage and electrical impedance at a target pathway structure that depend upon a state of a cell and tissue, that is whether the state is at least one of resting, growing, replacing, and responding to injury. A preferred embodiment of a generated electromagnetic signal is comprised of a burst of arbitrary waveforms having at least one waveform parameter that includes a plurality of frequency components ranging from about 0.01 Hz to about 100 MHz wherein the plurality of frequency components satisfies a Power SNR model. A repetitive electromagnetic signal can be generated for example inductively, from said configured at least one waveform (Step 104). The repetitive electromagnetic signal can also be generated conductively. The electromagnetic signal is coupled to a target pathway structure such as molecules, cells, tissues, and organs by output of the inductive apparatus integrated into the at least one therapeutic device (Step 105).

WO 2005/105013 A2



For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

ELECTROMAGNETIC TREATMENT INDUCTION APPARATUS AND METHOD

5

TECHNICAL FIELD

This invention pertains generally to an electromagnetic treatment induction apparatus and a method for using same to achieve modification of cellular and tissue growth, repair, maintenance, and general behavior by application of encoded electromagnetic information. More particularly this invention relates to the application of surgically non-invasive coupling of highly specific electromagnetic signal patterns to any number of body parts. In particular, an embodiment according to the present invention pertains to using an induction means such as a coil to deliver pulsing electromagnetic fields ("PEMF") to enhance living tissue growth and repair in conjunction with devices such as supports, wraps, beds, and wheelchairs, and in conjunction with other therapeutic and wellness physical modalities, such as ultrasound, negative or positive pressure, heat, cold, massage.

20

BACKGROUND ART

It is now well established that application of weak non-thermal electromagnetic fields ("EMF") can result in physiologically meaningful in vivo and in vitro bioeffects.

25

EMF has been used in applications of bone repair and bone healing. Waveforms comprising low frequency components and low power are currently used in orthopedic clinics. Origins of using bone repair signals began by considering that an electrical pathway may constitute a means through which bone can adaptively respond to EMF signals. A linear physicochemical approach employing an electrochemical model of a cell membrane predicted a range of EMF waveform patterns for which bioeffects might be expected. Since a cell membrane was a likely EMF target, it became necessary to find a range of waveform parameters for

30

35

which an induced electric field could couple electrochemically at the cellular surface, such as voltage-dependent kinetics. Extension of this linear model also involved Lorentz force analysis.

5 A pulsed radio frequency ("PRF") signal derived from a 27.12 MHz continuous sine wave used for deep tissue healing is known in the prior art of diathermy. A pulsed successor of the diathermy signal was originally reported as an electromagnetic field capable of eliciting a non-thermal biological effect in
10 the treatment of infections. PRF therapeutic applications have been reported for reduction of post-traumatic and post-operative pain and edema in soft tissues, wound healing, burn treatment and nerve regeneration. Application of EMF for the resolution of traumatic edema has become increasingly used in recent years.
15 Results to date using PRF in animal and clinical studies suggest that edema may be measurably reduced from such electromagnetic stimulus.

 Prior art considerations of EMF dosimetry have not taken into account dielectric properties of tissue structure as
20 opposed to the properties of isolated cells.

 In recent years, clinical use of non-invasive PRF at radio frequencies comprised using pulsed bursts of a 27.12 MHz sinusoidal wave, wherein each pulse burst comprises a width of sixty-five microseconds, having approximately 1,700 sinusoidal
25 cycles per burst, and various burst repetition rates. This limited frequency components that could couple to relevant dielectric pathways in cells and tissue.

 Time-varying electromagnetic fields, comprising rectangular waveforms such as pulsing electromagnetic fields, and sinusoidal waveforms such as pulsed radio frequency fields
30 ranging from several Hertz to an about 15 to an about 40 MHz range, are clinically beneficial when used as an adjunctive therapy for a variety of musculoskeletal injuries and conditions.

Beginning in the 1960's, development of modern therapeutic and prophylactic devices was stimulated by clinical problems associated with non-union and delayed union bone fractures. Early work showed that an electrical pathway can be a means through which bone adaptively responds to mechanical input. Early therapeutic devices used implanted and semi-invasive electrodes delivering direct current ("DC") to a fracture site. Non-invasive technologies were subsequently developed using electrical and electromagnetic fields. These modalities were originally created to provide a non-invasive "no-touch" means of inducing an electrical/mechanical waveform at a cell/tissue level. Clinical applications of these technologies in orthopaedics have led to approved applications by regulatory bodies worldwide for treatment of fractures such as non-unions and fresh fractures, as well as spine fusion. Presently several EMF devices constitute the standard armamentarium of orthopaedic clinical practice for treatment of difficult to heal fractures. The success rate for these devices has been very high. The database for this indication is large enough to enable its recommended use as a safe, non-surgical, non-invasive alternative to a first bone graft. Additional clinical indications for these technologies have been reported in double blind studies for treatment of avascular necrosis, tendinitis, osteoarthritis, wound repair, blood circulation and pain from arthritis as well as other musculoskeletal injuries.

Cellular studies have addressed effects of weak low frequency electromagnetic fields on both signal transduction pathways and growth factor synthesis. It can be shown that EMF stimulates secretion of growth factors after a short, trigger-like duration. Ion/ligand binding processes at a cell membrane are generally considered an initial EMF target pathway structure. The clinical relevance to treatments for example of bone repair, is upregulation such as modulation, of growth factor production as part of normal molecular regulation of bone repair. Cellular level studies have shown effects on calcium ion transport, cell proliferation, Insulin Growth Factor ("IGF-

II⁺) release, and IGF-II receptor expression in osteoblasts. Effects on Insulin Growth Factor-I ("IGF-I") and IGF-II have also been demonstrated in rat fracture callus. Stimulation of transforming growth factor beta ("TGF- β ") messenger RNA ("mRNA")
5 with PEMF in a bone induction model in a rat has been shown. Studies have also demonstrated upregulation of TGF- β mRNA by PEMF in human osteoblast-like cell line designated MG-63, wherein there were increases in TGF- β 1, collagen, and osteocalcin synthesis. PEMF stimulated an increase in TGF- β 1 in
10 both hypertrophic and atrophic cells from human non-union tissue. Further studies demonstrated an increase in both TGF- β 1 mRNA and protein in osteoblast cultures resulting from a direct effect of EMF on a calcium/calmodulin-dependent pathway. Cartilage cell studies have shown similar increases in TGF- β 1
15 mRNA and protein synthesis from EMF, demonstrating a therapeutic application to joint repair. Various studies conclude that upregulation of growth factor production may be a common denominator in the tissue level mechanisms underlying electromagnetic stimulation. When using specific inhibitors, EMF
20 can act through a calmodulin-dependent pathway. It has been previously reported that specific PEMF and PRF signals, as well as weak static magnetic fields, modulate Ca²⁺ binding to CaM in a cell-free enzyme preparation. Additionally, upregulation of mRNA for BMP2 and BMP4 with PEMF in osteoblast cultures and
25 upregulation of TGF- β 1 in bone and cartilage with PEMF have been demonstrated.

However, prior art in this field does not use an induction apparatus that is lightweight, portable, disposable,
implantable, and configured with, integrated into, or attached
30 to at least one of garments, fashion accessories, footwear, bandages, anatomical supports, an anatomical wraps, apparel, cushions, mattresses, pads, wheelchairs, therapeutic beds, therapeutic chairs, therapeutic and health maintenance devices such as vacuum assisted wound closure devices, mechanical and

functional electrical stimulation devices and exercise devices, ultrasound, heat, cold, massage, and exercise.

Therefore, a need exists for an electromagnetic treatment induction apparatus and a method for using same that is
 5 lightweight, portable, implantable, and can be disposable. A further need exists for an electromagnetic treatment induction apparatus and method that can be used more effectively with miniaturized circuitry that optimally configures electromagnetic waveforms to be inductively coupled with plant, animal, and
 10 human tissue, organs, cells, and molecules for therapeutic treatment.

DISCLOSURE OF INVENTION

An electromagnetic treatment induction apparatus and a
 15 method for using same for therapeutic treatment of living tissues and cells by inductively coupling optimally configured waveforms to alter the living tissues' and cells' interaction with their electromagnetic environment.

According to an embodiment of the present invention, by
 20 treating a selectable body region with a flux path comprising a succession of EMF pulses having a minimum width characteristic of at least about 0.01 microseconds in a pulse burst envelope having between about 1 and about 100,000 pulses per burst, in which a voltage amplitude envelope of said pulse burst is
 25 defined by a randomly varying parameter in which instantaneous minimum amplitude thereof is not smaller than the maximum amplitude thereof by a factor of one ten-thousandth. The pulse burst repetition rate can vary from about 0.01 to about 10,000 Hz. A mathematically definable parameter can also be employed
 30 to define an amplitude envelope of said pulse bursts.

By increasing a range of frequency components transmitted to relevant cellular pathways, access to a large range of biophysical phenomena applicable to known healing mechanisms, including enhanced enzyme activity and growth factor and
 35 cytokine release, is advantageously achieved.

According to an embodiment of the present invention, by applying a random, or other high spectral density envelope, to a pulse burst envelope of mono- or bi-polar rectangular or sinusoidal pulses which induce peak electric fields between 10^{-4} and 10 volts per centimeter (V/cm), a more efficient and greater effect can be achieved on biological healing processes applicable to both soft and hard tissues in humans, animals and plants. A pulse burst envelope of higher spectral density can advantageously and efficiently couple to physiologically relevant dielectric pathways, such as, cellular membrane receptors, ion binding to cellular enzymes, and general transmembrane potential changes thereby modulating angiogenesis and neovascularization.

By advantageously applying a high spectral density voltage envelope as a modulating or pulse-burst defining parameter, power requirements for such modulated pulse bursts can be significantly lower than that of an unmodulated pulse. This is due to more efficient matching of the frequency components to the relevant cellular/molecular process. Accordingly, the dual advantages of enhanced transmitting dosimetry to relevant dielectric pathways and of decreasing power requirements are achieved.

A preferred embodiment according to the present invention utilizes a Power Signal to Noise Ratio ("Power SNR") approach to configure bioeffective waveforms and incorporates miniaturized circuitry and lightweight flexible coils. This advantageously allows a device that utilizes a Power SNR approach, miniaturized circuitry, and lightweight flexible coils, to be completely portable and if desired to be constructed as disposable and if further desired to be constructed as implantable.

Specifically, broad spectral density bursts of electromagnetic waveforms, configured to achieve maximum signal power within a bandpass of a biological target, are selectively applied to target pathway structures such as living organs, tissues, cells and molecules. Waveforms are selected using a unique amplitude/power comparison with that of thermal noise in

a target pathway structure. Signals comprise bursts of at least one of sinusoidal, rectangular, chaotic and random wave shapes, have frequency content in a range of about 0.01 Hz to about 100 MHz at about 1 to about 100,000 bursts per second, and have a
5 burst repetition rate from about 0.01 to about 1000 bursts/second. Peak signal amplitude at a target pathway structure such as tissue, lies in a range of about 1 μ V/cm to about 100 mV/cm. Each signal burst envelope may be a random function providing a means to accommodate different
10 electromagnetic characteristics of healing tissue. A preferred embodiment according to the present invention comprises about 0.1 to about 100 millisecond pulse burst comprising about 1 to about 200 microsecond symmetrical or asymmetrical pulses repeating at about 0.1 to about 100 kilohertz within the burst.
15 The burst envelope is a modified 1/f function and is applied at random repetition rates between about 0.1 and about 1000 Hz. Fixed repetition rates can also be used between about 0.1 Hz and about 1000 Hz. An induced electric field from about 0.001 mV/cm to about 100 mV/cm is generated. Another embodiment according to
20 the present invention comprises an about 0.01 millisecond to an about 10 millisecond burst of high frequency sinusoidal waves, such as 27.12 MHz, repeating at about 1 to about 100 bursts per second. An induced electric field from about 0.001 mV/cm to about 100 mV/cm is generated. Resulting waveforms can be
25 delivered via inductive or capacitive coupling.

It is another object of the present invention to provide an electromagnetic method of treatment of living cells and tissues comprising a broad-band, high spectral density electromagnetic field.

30 It is a further object of the present invention to provide an electromagnetic method of treatment of living cells and tissues comprising amplitude modulation of a pulse burst envelope of an electromagnetic signal that will induce coupling with a maximum number of relevant EMF-sensitive pathways in
35 cells or tissues.

14
13

It is an object of the present invention to configure a power spectrum of a waveform by mathematical simulation by using signal to noise ratio ("SNR") analysis to configure a waveform optimized to modulate angiogenesis and neovascularization then
5 coupling the configured waveform using a generating device such as ultra lightweight wire coils that are powered by a waveform configuration device such as miniaturized electronic circuitry.

It is an object of the present invention to provide lightweight flexible coils, that can be placed in at least one
10 of garments, fashion accessories, footwear, bandages, anatomical supports, an anatomical wraps, apparel, cushions, mattresses, pads, wheelchairs, therapeutic beds, therapeutic chairs, therapeutic and health maintenance devices such as vacuum assisted wound closure devices, mechanical and functional
15 electrical stimulation devices and exercise devices and dressings to deliver the optimum dose of non-invasive pulsed electromagnetic treatment configured as shown above, for enhanced repair and growth of living tissue in animals, humans and plants.

20 It is another object of the present invention to provide multiple coils, delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway, to increase area of treatment coverage.

It is another object of the present invention to provide
25 multiple coils that are simultaneously driven or that are sequentially driven such as multiplexed, with the same or different optimally configured waveforms as shown above.

It is a further object of the present invention to provide flexible, lightweight coils that focus the EMF signal to the
30 affected tissue by incorporating the coils, delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway, into ergonomic support garments.

14
5 It is yet a further object of the present invention to utilize conductive thread to create daily wear, and exercise and sports garments having integrated coils, delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway, positioned in proximity to an anatomical target.

10 It is yet a further object of the present invention to utilize lightweight flexible coils or conductive thread to deliver the EMF signal to affected tissue by incorporating such coils or conductive threads as an integral part of various types of bandages, such as, compression, elastic, cold compress and hot compress and delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway.

15 It is another object of the present invention to employ several coils, delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway, to increase EMF coverage area.

It is another object of the present invention to construct a coil, delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway, using conductive thread.

20 It is another object of the present invention to construct a coil, delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway, using fine flexible conductive wire.

25 It is another object of the present invention to supply the same or different waveforms configured by SNR/Power analysis of a target pathway, simultaneously or sequentially to single or multiple coils.

30 It is yet a further object of the present invention to incorporate at least one coil in a surgical wound dressing to apply an enhanced EMF signal non-invasively and non-surgically, the surgical wound dressing to be used in combination with standard wound treatment.

It is another object of the present invention to construct the coils delivering a waveform configured by SNR/Power analysis

of a target pathway, for easy attachment and detachment to dressings, garments and supports by using an attachment means such as Velcro, an adhesive and any other such temporary attachment means.

5 It is another object of the present invention to provide coils delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway, that are integrated with therapeutic beds, therapeutic chairs, and wheelchairs.

10 It is another object of the present invention to provide coils delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway, that are integrated with various therapy surfaces, such as pressure relieving, inflatable, fluid, visco-elastic and air fluidized bed and other support surfaces.

15 It is another object of the present invention to provide coils delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway that are integrated with therapeutic seat cushions such as inflatable, fluidized, foam cushions.

20 It is another object of the present invention to provide coils delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway, that are integrated with at least one of therapeutic mattress overlays, sheets, blankets, pillows, pillow cases, and therapeutic devices that can apply steady or intermittent pressure such as air clearance vests.

25 It is another object of the present invention to provide for the inclusion of a flux path to any therapeutic surface, structure, or device to enhance the effectiveness of such therapeutic surfaces, structures or devices by delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway.

30 It is another object of the present invention to incorporate coils delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway, in footwear such as shoes.

16

It is another object of the present invention to integrate at least one coil delivering a waveform configured by SNR/Power analysis of a target pathway, with a therapeutic surface, structure or device to enhance the effectiveness of such therapeutic surface, structure or device.

The above and yet other objects and advantages of the present invention will become apparent from the hereinafter set forth Brief Description of the Drawings, Detailed Description of the Invention, and Claims appended herewith.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Preferred embodiments of the present invention will be described below in more detail, with reference to the accompanying drawings:

Figure 1 is a flow diagram of a method for using an electromagnetic treatment inductive apparatus according to an embodiment of the present invention;

Figure 2 is a view of control circuitry according to a preferred embodiment of the present invention;

Figure 3 is a block diagram of miniaturized circuitry according to a preferred embodiment of the present invention;

Figure 4 depicts an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a hip, thigh, and lower back support garment according to a preferred embodiment of the present invention;

Figure 5 depicts an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a head and face support garment according to a preferred embodiment of the present invention;

Figure 6 depicts an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a surgical dressing on a human forearm according to a preferred embodiment of the present invention;

Figure 7 depicts an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a mattress pad according to a preferred embodiment of the present invention;

Figure 8A depicts an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a sock according to a preferred embodiment of the present invention;

Figure 8B depicts an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a shoe according to a preferred embodiment of the present invention;

Figure 9 depicts an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a therapeutic bed according to a preferred embodiment of the present invention; and

Figure 10 depicts an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a chest garment according to a preferred embodiment of the present invention.

MODES FOR CARRYING OUT THE INVENTION

Induced time-varying currents from PEMF or PRF devices flow in a target pathway structure such as a molecule, cell, tissue, and organ, and it is these currents that are a stimulus to which cells and tissues can react in a physiologically meaningful manner. The electrical properties of a target pathway structure affect levels and distributions of induced current. Molecules, cells, tissue, and organs are all in an induced current pathway such as cells in a gap junction contact. Ion or ligand interactions at binding sites on macromolecules that may reside on a membrane surface are voltage dependent processes, that is electrochemical, that can respond to an induced electromagnetic field ("E"). Induced current arrives at these sites via a surrounding ionic medium. The presence of cells in a current pathway causes an induced current ("J") to decay more rapidly with time ("J(t)"). This is due to an added electrical impedance of cells from membrane capacitance and time constants of binding and other voltage sensitive membrane processes such as membrane transport.

Equivalent electrical circuit models representing various membrane and charged interface configurations have been derived. For example, in Calcium (Ca^{2+}) binding, the change in concentration of bound Ca^{2+} at a binding site due to induced E may be described in a frequency domain by an impedance expression such as:

$$Z_b(\omega) = R_{\text{ion}} + \frac{1}{i\omega C_{\text{ion}}}$$

which has the form of a series resistance-capacitance electrical equivalent circuit. Where ω is angular frequency defined as $2\pi f$, where f is frequency, $i = -1^{1/2}$, $Z_b(\omega)$ is the binding impedance, and R_{ion} and C_{ion} are equivalent binding resistance and capacitance of an ion binding pathway. The value of the equivalent binding time constant, $\tau_{\text{ion}} = R_{\text{ion}}C_{\text{ion}}$, is related to a ion binding rate constant, k_b , via $\tau_{\text{ion}} = R_{\text{ion}}C_{\text{ion}} = 1/k_b$. Thus, the characteristic time constant of this pathway is determined by ion binding kinetics.

Induced E from a PMF or PRF signal can cause current to flow into an ion binding pathway and affect the number of Ca^{2+} ions bound per unit time. An electrical equivalent of this is a change in voltage across the equivalent binding capacitance C_{ion} , which is a direct measure of the change in electrical charge stored by C_{ion} . Electrical charge is directly proportional to a surface concentration of Ca^{2+} ions in the binding site, that is storage of charge is equivalent to storage of ions or other charged species on cell surfaces and junctions. Electrical impedance measurements, as well as direct kinetic analyses of binding rate constants, provide values for time constants necessary for configuration of a PMF waveform to match a bandpass of target pathway structures. This allows for a required range of frequencies for any given induced E waveform for optimal coupling to target impedance, such as bandpass.

Ion binding to regulatory molecules is a frequent EMF target, for example Ca^{2+} binding to calmodulin (CaM). Use of

this pathway is based upon acceleration of wound repair, for example bone repair, that involves modulation of growth factors released in various stages of repair. Growth factors such as platelet derived growth factor ("PDGF"), fibroblast growth factor ("FGF"), and epidermal growth factor ("EGF") are all involved at an appropriate stage of healing. Angiogenesis and neovascularization are also integral to wound repair and can be modulated by PMF. All of these factors are Ca/CaM-dependent.

Utilizing a Ca/CaM pathway a waveform can be configured for which induced power is sufficiently above background thermal noise power. Under correct physiological conditions, this waveform can have a physiologically significant bioeffect.

Application of a Power SNR model to Ca/CaM requires knowledge of electrical equivalents of Ca^{2+} binding kinetics at CaM. Within first order binding kinetics, changes in concentration of bound Ca^{2+} at CaM binding sites over time may be characterized in a frequency domain by an equivalent binding time constant, $\tau_{\text{CaM}} = R_{\text{CaM}} C_{\text{CaM}}$, where R_{CaM} and C_{CaM} are equivalent binding resistance and capacitance of the ion binding pathway. τ_{CaM} is related to a ion binding rate constant, k_b , via $\tau_{\text{CaM}} = R_{\text{CaM}} C_{\text{CaM}} = 1/k_b$. Published values for k_b can then be employed in a cell array model to evaluate SNR by comparing voltage induced by a PRF signal to thermal fluctuations in voltage at a CaM binding site. Employing numerical values for PMF response, such as $V_{\text{max}} = 6.5 \times 10^{-7} \text{ sec}^{-1}$, $[\text{Ca}^{2+}] = 2.5 \mu\text{M}$, $K_D = 30 \mu\text{M}$, $[\text{Ca}^{2+} \text{CaM}] = K_D ([\text{Ca}^{2+}] + [\text{CaM}])$, yields $k_b = 665 \text{ sec}^{-1}$ ($\tau_{\text{CaM}} = 1.5 \text{ msec}$). Such a value for τ_{CaM} can be employed in an electrical equivalent circuit for ion binding while power SNR analysis can be performed for any waveform structure.

According to an embodiment of the present invention a mathematical model can be configured to assimilate that thermal noise is present in all voltage dependent processes and represents a minimum threshold requirement to establish adequate SNR. Power spectral density, $S_n(\omega)$, of thermal noise can be expressed as:

$$S_n(\omega) = 4kT \text{Re}[Z_L(j\omega)]$$

where $Z_M(x, \omega)$ is electrical impedance of a target pathway structure, x is a dimension of a target pathway structure and R_e denotes a real part of impedance of a target pathway structure. $Z_M(x, \omega)$ can be expressed as:

$$Z_M(x, \omega) = \left[\frac{R_e + R_i + R_m}{\gamma} \right] \tanh(\gamma x)$$

This equation clearly shows that electrical impedance of the target pathway structure, and contributions from extracellular fluid resistance ("R_e"), intracellular fluid resistance ("R_i") and intermembrane resistance ("R_m") which are electrically connected to a target pathway structure, all contribute to noise filtering.

A typical approach to evaluation of SNR uses a single value of a root mean square (RMS) noise voltage. This is calculated by taking a square root of an integration of $S_n(\omega) = 4kT R_e [Z_M(x, \omega)]$ over all frequencies relevant to either complete membrane response, or to bandwidth of a target pathway structure. SNR can be expressed by a ratio:

$$SNR = \frac{|V_M(\omega)|}{RMS}$$

where $|V_M(\omega)|$ is maximum amplitude of voltage at each frequency as delivered by a chosen waveform to the target pathway structure.

An embodiment according to the present invention comprises a pulse burst envelope having a high spectral density, so that the effect of therapy upon the relevant dielectric pathways, such as, cellular membrane receptors, ion binding to cellular enzymes and general transmembrane potential changes, is enhanced. Accordingly by increasing a number of frequency components transmitted to relevant cellular pathways, a large range of biophysical phenomena, such as modulating growth factor and cytokine release and ion binding at regulatory molecules, applicable to known healing mechanisms is accessible. According to an embodiment of the present invention applying a random, or other high spectral density envelope, to a pulse burst envelope

of mono- or bi-polar rectangular or sinusoidal pulses inducing peak electric fields between about 10^{-4} and about 100 V/cm, produces a greater effect on biological healing processes applicable to both soft and hard tissues.

According to yet another embodiment of the present invention by applying a high spectral density voltage envelope as a modulating or pulse-burst defining parameter, power requirements for such amplitude modulated pulse bursts can be significantly lower than that of an unmodulated pulse burst containing pulses within a similar frequency range. This is due to a substantial reduction in duty cycle within repetitive burst trains brought about by imposition of an irregular, and preferably random, amplitude onto what would otherwise be a substantially uniform pulse burst envelope. Accordingly, the dual advantages, of enhanced transmitted dosimetry to the relevant dielectric pathways and of decreased power requirement are achieved.

Referring to Figure 1, wherein Figure 1 is a flow diagram of a method of using an inductive apparatus to deliver electromagnetic signals to target pathway structures such as such as molecules, cells, tissues, and organs of plants, animals, and humans for therapeutic and prophylactic purposes according to an embodiment of the present invention. A lightweight inductive apparatus is integrated into at least one therapeutic device that will be used for treatment, however the inductive apparatus can also be attached to at least one therapeutic device (Step 101). Miniaturized circuitry containing logic for a mathematical model having at least one waveform parameter used to configure at least one waveform to be coupled to a target pathway structure such as molecules, cells, tissues, and organs, is attached to the coil by at least one wire (Step 102). However, the attachment can also be wireless. The configured waveform satisfies a SNR or Power SNR model so that for a given and known target pathway structure it is possible to choose at least one waveform parameter so that a waveform is detectable in the target pathway structure above its background

activity (Step 103) such as baseline thermal fluctuations in voltage and electrical impedance at a target pathway structure that depend upon a state of a cell and tissue, that is whether the state is at least one of resting, growing, replacing, and responding to injury. A preferred embodiment of a generated electromagnetic signal is comprised of a burst of arbitrary waveforms having at least one waveform parameter that includes a plurality of frequency components ranging from about 0.01 Hz to about 100 MHz wherein the plurality of frequency components satisfies a Power SNR model (Step 104). A repetitive electromagnetic signal can be generated for example inductively, from said configured at least one waveform (Step 105). The repetitive electromagnetic signal can also be generated conductively. The electromagnetic signal is coupled to a target pathway structure such as molecules, cells, tissues, and organs by output of the inductive apparatus integrated into the support (Step 106).

Figure 2 illustrates a preferred embodiment of an apparatus according to the present invention. A miniature control circuit 201 is coupled to an end of at least one connector 202 such as wire. The opposite end of the at least one connector is coupled to a generating device such as a pair of electrical coils 203. The generating device is constructed to have electrical properties that optimize generation of electromagnetic signals from waveforms configured to satisfy at least one of a SNR model, a Power SNR model, and any other mathematical model used for waveform configuration. The miniature control circuit 201 is constructed in a manner that applies a mathematical model that is used to configure waveforms. The configured waveforms have to satisfy a SNR or Power SNR model so that for a given and known target pathway structure, it is possible to choose waveform parameters that satisfy SNR or Power SNR so that a waveform is detectable in the target pathway structure above its background activity. A preferred embodiment according to the present invention applies a mathematical model to induce a time-varying magnetic field and a time-varying electric field in a target...

pathway structure such as molecules, cells, tissues, and organs, comprising about 10 to about 100 msec bursts of about 1 to about 100 microsecond rectangular pulses repeating at about 0.1 to about 10 pulses per second. Peak amplitude of the induced electric field is between about 1 $\mu\text{V}/\text{cm}$ and about 100 mV/cm , varied according to a modified $1/f$ function where f = frequency. A waveform configured using a preferred embodiment according to the present invention may be applied to a target pathway structure such as molecules, cells, tissues, and organs for a preferred total exposure time of under 1 minute to 240 minutes daily. However other exposure times can be used. Waveforms configured by the miniature control circuit 201 are directed to a generating device 203 such as electrical coils via connector 202. The generating device 203 delivers a pulsing magnetic field configured according to a mathematical model, that can be used to provide treatment to a target pathway structure such as a heart in a chest 204. The miniature control circuit applies a pulsing magnetic field for a prescribed time and can automatically repeat applying the pulsing magnetic field for as many applications as are needed in a given time period, for example 10 times a day. A preferred embodiment according to the present invention can be positioned to treat the heart in a chest 204 by a positioning device. Coupling a pulsing magnetic field to a angiogenesis and neovascularization target pathway structure such as ions and ligands, therapeutically and prophylactically reduces inflammation thereby reducing pain and promotes healing. When electrical coils are used as the generating device 203, the electrical coils can be powered with a time varying magnetic field that induces a time varying electric field in a target pathway structure according to Faraday's law. An electromagnetic signal generated by the generating device 203 can also be applied using electrochemical coupling, wherein electrodes are in direct contact with skin or another outer electrically conductive boundary of a target pathway structure. Yet in another embodiment according to the present invention, the electromagnetic signal generated by the

generating device 203 can also be applied using electrostatic coupling wherein an air gap exists between a generating device 203 such as an electrode and a target pathway structure such as molecules, cells, tissues, and organs. An advantage of the preferred embodiment according to the present invention is that its ultra lightweight coils and miniaturized circuitry allow for use with common physical therapy treatment modalities and at any body location for which pain relief and healing is desired. An advantageous result of application of the preferred embodiment according to the present invention is that a living organism's angiogenesis and neovascularization can be maintained and enhanced.

Figure 3 depicts a block diagram of a preferred embodiment according to the present invention of a miniature control circuit 300. The miniature control circuit 300 produces waveforms that drive a generating device such as wire coils described above in Figure 2. The miniature control circuit can be activated by any activation means such as an on/off switch. The miniature control circuit 300 has a power source such as a lithium battery 301. A preferred embodiment of the power source has an output voltage of 3.3 V but other voltages can be used. In another embodiment according to the present invention the power source can be an external power source such as an electric current outlet such as an AC/DC outlet, coupled to the present invention for example by a plug and wire. A switching power supply 302 controls voltage to a micro-controller 303. A preferred embodiment of the micro-controller 303 uses an 8 bit 4 MHz micro-controller 303 but other bit MHz combination micro-controllers may be used. The switching power supply 302 also delivers current to storage capacitors 304. A preferred embodiment of the present invention uses storage capacitors having a 220 uF output but other outputs can be used. The storage capacitors 304 allow high frequency pulses to be delivered to a coupling device such as inductors (Not Shown). The micro-controller 303 also controls a pulse shaper 305 and a pulse phase timing control 306. The pulse shaper 305 and pulse

phase timing control 306 determines pulse shape, burst width, burst envelope shape, and burst repetition rate. An integral waveform generator, such as a sine wave or arbitrary number generator can also be incorporated to provide specific waveforms. A voltage level conversion sub-circuit 308 controls an induced field delivered to a target pathway structure. A switching Hxrfet 308 allows pulses of randomized amplitude to be delivered to output 309 that routes a waveform to at least one coupling device such as an inductor. The micro-controller 303 can also control total exposure time of a single treatment of a target pathway structure such as a molecule, cell, tissue, and organ. The miniature control circuit 300 can be constructed to apply a pulsing magnetic field for a prescribed time and to automatically repeat applying the pulsing magnetic field for as many applications as are needed in a given time period, for example 10 times a day. A preferred embodiment according to the present invention uses treatments times of about 10 minutes to about 30 minutes.

Referring to Figure 4 an embodiment according to the present invention of an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into hip, thigh, and lower back support garment 400 is illustrated. Several lightweight flexible coils 401 are integrated into the support garment. The lightweight flexible coils can be constructed from fine flexible conductive wire, conductive thread, and any other flexible conductive material. The flexible coils are connected to at least one end of at least one wire 402. However the flexible coils can also be configured to be directly connected to circuitry 403 or wireless. Lightweight miniaturized circuitry 403 that configures waveforms according to an embodiment of the present invention, is attached to at least one other end of said at least one wire. When activated the lightweight miniaturized circuitry 403 configures waveforms that are directed to the flexible coils (401) to create PEMF signals that are coupled to a target pathway structure.

Referring to Figure 5 an embodiment according to the present invention of an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a head and face support garment 500 is illustrated. Several lightweight flexible coils 501 are integrated into the support garment. The lightweight flexible coils can be constructed from fine flexible conductive wire, conductive thread, and any other flexible conductive material. The flexible coils are connected to at least one end of at least one wire 502. However, the flexible coils can also be configured to be directly connected to circuitry 503 or wireless. Lightweight miniaturized circuitry 503 that configures waveforms, according to an embodiment of the present invention, is attached to at least one other end of said at least one wire. When activated the lightweight miniaturized circuitry 503 configures waveforms that are directed to the flexible coils (501) to create PEMF signals that are coupled to a target pathway structure.

Referring to Figure 6 an embodiment according to the present invention of an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into surgical dressing applied to a human forearm 600 is illustrated. Several lightweight flexible coils 601 are integrated into the dressing. The lightweight flexible coils can be constructed from fine flexible conductive wire, conductive thread, and any other flexible conductive material. The flexible coils are connected to at least one end of at least one wire 602. However, the flexible coils can also be configured to be directly connected to circuitry 603 or wireless. Lightweight miniaturized circuitry 603 that configures waveforms according to an embodiment of the present invention, is attached to at least one other end of said at least one wire. When activated the lightweight miniaturized circuitry 603 configures waveforms that are directed to the flexible coils (601) to create PEMF signals that are coupled to a target pathway structure.

Referring to Figure 7 an embodiment according to the present invention of an electromagnetic treatment inductive

27

apparatus integrated into a mattress pad 700 is illustrated. Several lightweight flexible coils 701 are integrated into the mattress pad. The lightweight flexible coils can be constructed from fine flexible conductive wire, conductive thread, and any other flexible conductive material. The flexible coils are connected to at least one end of at least one wire 702. However, the flexible coils can also be configured to be directly connected to circuitry 703 or wireless. Lightweight miniaturized circuitry 703 that configures waveforms according to an embodiment of the present invention, is attached to at least one other end of said at least one wire. When activated the lightweight miniaturized circuitry 703 configures waveforms that are directed to the flexible coils (701) to create PEMF signals that are coupled to a target pathway structure.

Referring to Figures 8A and 8B an embodiment according to the present invention of an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a sock 801 and a shoe 802 are illustrated. Several lightweight flexible coils 803 are integrated into the dressing. The lightweight flexible coils can be constructed from fine flexible conductive wire, conductive thread, and any other flexible conductive material. The flexible coils are connected to at least one end of at least one wire 804. However, the flexible coils can also be configured to be directly connected to circuitry 805 or wireless. Lightweight miniaturized circuitry 805 that configures waveforms according to an embodiment of the present invention, is attached to at least one other end of said at least one wire. When activated the lightweight miniaturized circuitry 805 configures waveforms that are directed to the flexible coils (806) to create PEMF signals that are coupled to a target pathway structure.

Referring to Figure 9 an embodiment according to the present invention of an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a therapeutic bed 900 is illustrated. Several lightweight flexible coils 901 are integrated into the bed. The lightweight flexible coils can be constructed from fine flexible conductive wire, conductive thread, and any other

flexible conductive material. The flexible coils are connected to at least one end of at least one wire 902. However, the flexible coils can also be configured to be directly connected to circuitry 903 or wireless. Lightweight miniaturized circuitry 903 that configures waveforms according to an embodiment of the present invention, is attached to at least one other end of said at least one wire. When activated the lightweight miniaturized circuitry 903 configures waveforms that are directed to the flexible coils (901) to create PEMF signals that are coupled to a target pathway structure.

Referring to Figure 10 an embodiment according to the present invention of an electromagnetic treatment inductive apparatus integrated into a chest garment 1000, such as a bra is illustrated. Several lightweight flexible coils 1001 are integrated into a bra. The lightweight flexible coils can be constructed from fine flexible conductive wire, conductive thread, and any other flexible conductive material. The flexible coils are connected to at least one end of at least one wire 1002. However, the flexible coils can also be configured to be directly connected to circuitry 1003 or wireless. Lightweight miniaturized circuitry 1003 that configures waveforms according to an embodiment of the present invention, is attached to at least one other end of said at least one wire. When activated the lightweight miniaturized circuitry 1003 configures waveforms that are directed to the flexible coils (1001) to create PEMF signals that are coupled to a target pathway structure.

Having described embodiments for an electromagnetic treatment inductive apparatus and a method for using same, it is noted that modifications and variations can be made by persons skilled in the art in light of the above teachings. It is therefore to be understood that changes may be made in the particular embodiments of the invention disclosed which are within the scope and spirit of the invention as defined by the appended claims.

What is claimed is:

1) A method for using an electromagnetic treatment inductive apparatus comprising the steps of:

5 Combining at least one inductive apparatus with a therapeutic device, wherein said therapeutic device is positioned in proximity to a target pathway structure;

Configuring at least one waveform according to a mathematical model having at least one waveform parameter, said
10 at least one waveform to be coupled to said target pathway structure;

Choosing a value of said at least one waveform parameter so that said at least waveform is configured to be detectable in said target pathway structure above background activity in said
15 target pathway structure;

Generating an electromagnetic signal from said configured at least one waveform; and

Coupling said electromagnetic signal to said target pathway structure using said at least one inductive apparatus device
20 thereby providing treatment.

2) The method of claim 1, wherein said at least one waveform parameter includes at least one of a frequency component parameter that configures said at least one waveform
25 to repeat between about 0.01 Hz and about 100 MHz, a burst amplitude envelope parameter that follows a mathematically defined amplitude function, a burst width parameter that varies at each repetition according to a mathematically defined width function, a peak induced electric field parameter varying
30 between about 1 pV/cm and about 100 mV/cm in said target pathway structure according to a mathematically defined function, and a peak induced magnetic electric field parameter varying between about 1 pT and about 0.1 T in said target pathway structure according to a mathematically defined function.

35

3) The method of claim 2, wherein said defined amplitude function includes at least one of a 1/frequency function, a logarithmic function, a chaotic function, and an exponential function.

5

4) The method of claim 1, wherein said step of choosing a value of at least one waveform parameter further includes the step of choosing a value of said at least one waveform parameter to satisfy a Signal to Noise Ratio model.

10

5) The method of claim 1, wherein said step of choosing a value of at least one waveform parameter further includes the step of choosing a value of said at least one waveform parameter to satisfy a Power Signal to Noise Ratio model.

15

6) The method of claim 1, wherein said target pathway structure includes at least one of a molecule, a cell, a tissue, and an organ.

20

7) The method of claim 1, wherein said therapeutic device includes at least one of an anatomical supports, anatomical wraps, dressings, apparel, mattresses, a mattress pads, wheelchairs, therapeutic chairs, therapeutic beds, chairs, beds, cushions, and sporting goods.

25

8) The method of claim 7, wherein said apparel includes at least one of garments, fashion accessories, shoes, socks, and footwear.

30

9) The method of claim 7, wherein said therapeutic device is portable.

10) The method of claim 7, wherein said therapeutic device is disposable.

35

11) The method of claim 7, wherein said therapeutic device

is implantable..

12) The method of claim 1, further comprising the step of
simultaneously generating said electromagnetic signal to a
5 plurality of said at least one inductive apparatus.

13) The method of claim 12, wherein said electromagnetic
signal is generated from at least one of, identically configured
said at least one waveforms, and differently configured said at
10 least one waveforms.

14) The method of claim 1, further comprising the step of
sequentially generating an electromagnetic signal to a plurality
of said at least one inductive apparatus.

15) The method of claim 14, wherein said electromagnetic
signal is generated from at least one of, identically configured
said at least one waveforms, and differently configured said at
least one waveforms.

16) The method of claim 1, further comprising the step of
multiplexing an electromagnetic signal to a plurality of said at
least one inductive apparatus.

17) The method of claim 16, wherein said electromagnetic
signal is generated from at least one of, identical at least one
of said configured waveforms, and different at least one of said
configured waveforms.

18) The method of claim 1, further comprising the step of
using at least one of standard medical therapies and non-
standard medical therapies adjunctively with said
electromagnetic treatment inductive apparatus.

19) The method of claim 1, further comprising the step of

using at least one of standard physical therapies and non-
standard physical therapies conjunctively with said
electromagnetic treatment inductive apparatus.

5 20) The method of claim 19, wherein standard physical therapies
includes at least one of ultrasound, negative pressure, positive
pressure, heat, cold, massage, exercise, and acupuncture.

10 21) The method of claim 1, further comprising the step of
using said electromagnetic treatment inductive apparatus to
modulate the production and utilization of growth factors,
cytokines, and regulatory substances by living cells.

15 22) The method of claim 1, further comprising the step of
using said electromagnetic treatment inductive apparatus to
modulate tissue growth and repair.

20 23) The method of claim 1, further comprising the step of
using said electromagnetic treatment inductive apparatus to
reduce chronic and acute pain of musculoskeletal and neural
origin.

25 24) The method of claim 1, further comprising the step of
using said electromagnetic treatment inductive apparatus to
reduce edema.

30 25) The method of claim 1, further comprising the step of
using said electromagnetic treatment inductive apparatus for
treatment of diabetic and pressure ulcers wherein said ulcers
are chronic.

35 26) The method of claim 1, further comprising the step of
using said electromagnetic treatment inductive apparatus for at
least one of increasing blood flow and microvascular blood
perfusion.

27) The method of claim 1, further comprising the step of using said electromagnetic treatment inductive apparatus for at least one of neovascularization and angiogenesis.

5 28) The method of claim 1, further comprising the step of using said electromagnetic treatment inductive apparatus to enhance immune response for malignant and benign conditions.

10 29) The method of claim 1, further comprising the step of using said electromagnetic treatment inductive apparatus to enhance transudation.

30) An electromagnetic treatment inductive apparatus for plants, animals, and humans comprising:

15 At least one electromagnetic conductor configured for generating at least one electromagnetic signal from at least one configured waveform;

At least one therapeutic device for positioning said at least one of a electromagnetic conductor in proximity to a target pathway structure; and

20 At least one coupling means for receiving at least one configured waveform for generation of said at least one electromagnetic signal.

25 31) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, wherein said at least one electromagnetic conductor is configured for generating at least one electromagnetic signal from at least one waveform configured to satisfy a Signal to Noise Ratio model.

30 32) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, wherein said at least one electromagnetic conductor is configured for generating at least one electromagnetic signal from at least one waveform configured to satisfy a Power Signal to Noise Ratio model.

35

33) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, wherein said at least one electromagnetic conductor is configured for generating at least one electromagnetic signal from at least one waveform configured using a mathematical model that includes at least one waveform parameter wherein said at least one waveform parameter includes at least one of a frequency component parameter that configures said at least one waveform to repeat between about 0.01 Hz and about 100 MHz according to a mathematical function, a burst amplitude envelope parameter that follows a mathematically defined amplitude function, a burst width parameter that varies at each repetition according to a mathematically defined width function, a peak induced electric field parameter varying between about 1 μ V/cm and about 100 mV/cm in a target pathway structure according to a mathematically defined function, and a peak induced magnetic electric field parameter varying between about 1 μ T and about 0.1 T in said target pathway structure according to a mathematically defined function.

34) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 33, wherein said defined amplitude function includes at least one of a 1/frequency function, a logarithmic function, a chaotic function, and an exponential function.

35) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, wherein said at least one electromagnetic conductor includes a coil.

36) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, further comprising a plurality of electromagnetic conductors configured for simultaneously generating at least one electromagnetic signal from at least one configured waveform.

37) The electromagnetic treatment inductive apparatus of

claim 36, wherein said at least one configured waveform includes at least one of identical said at least one of configured waveforms, and different said at least one configured waveforms.

5

38) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, further comprising a plurality of electromagnetic conductors configured for sequentially generating at least one electromagnetic signal from at least one configured waveform.

10

39) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 38, wherein said at least one configured waveform includes at least one of identical said at least one of configured waveforms, and different said at least one configured waveforms.

15

40) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, further comprising a plurality of electromagnetic conductors configured for multiplexing at least one electromagnetic signal from at least one configured waveform.

20

41) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 40, wherein said at least one configured waveform includes at least one of, identical said at least one of configured waveforms, and different said at least one configured waveforms.

25

41) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, wherein said at least one therapeutic device includes at least one of an anatomical support, an anatomical wrap, apparel, a mattress, a mattress pad, a wheelchair, a therapeutic chair, a therapeutic bed, and sporting goods.

30

42) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 41, wherein said apparel includes at least one of garments, fashion accessories, and footwear.

35

- 43) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, wherein said at least one therapeutic device is portable.
- 44) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, wherein said at least one therapeutic device is disposable.
- 45) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, wherein said at least one therapeutic device is implantable.
- 46) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, adaptively configured for use with at least one of standard medical therapies and non-standard medical therapies adjunctively with said electromagnetic treatment inductive apparatus.
- 47) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, adaptively configured for use with at least one of standard physical therapies and non-standard physical therapies conjunctively with said electromagnetic treatment inductive apparatus.
- 48) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, adaptively configured to modulate the production and utilization of growth factors, cytokines, and regulatory substances by living cells.
- 49) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, adaptively configured to modulate tissue growth and repair.
- 50) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, adaptively configured to reduce chronic and acute pain of musculoskeletal and neural origin.
- 51) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, adaptively configured to reduce edema.

52) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, adaptively configured for treatment of diabetic and pressure ulcers wherein said ulcers are chronic.

5 53) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, adaptively configured for at least one of increasing blood flow and microvascular blood perfusion.

10 54) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, adaptively configured for treatment of at least one of neovascularization and angiogenesis.

15 55) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, adaptively configured to enhance immune response for malignant and benign conditions.

56) The electromagnetic treatment inductive apparatus of claim 30, adaptively configured to enhance transudation.

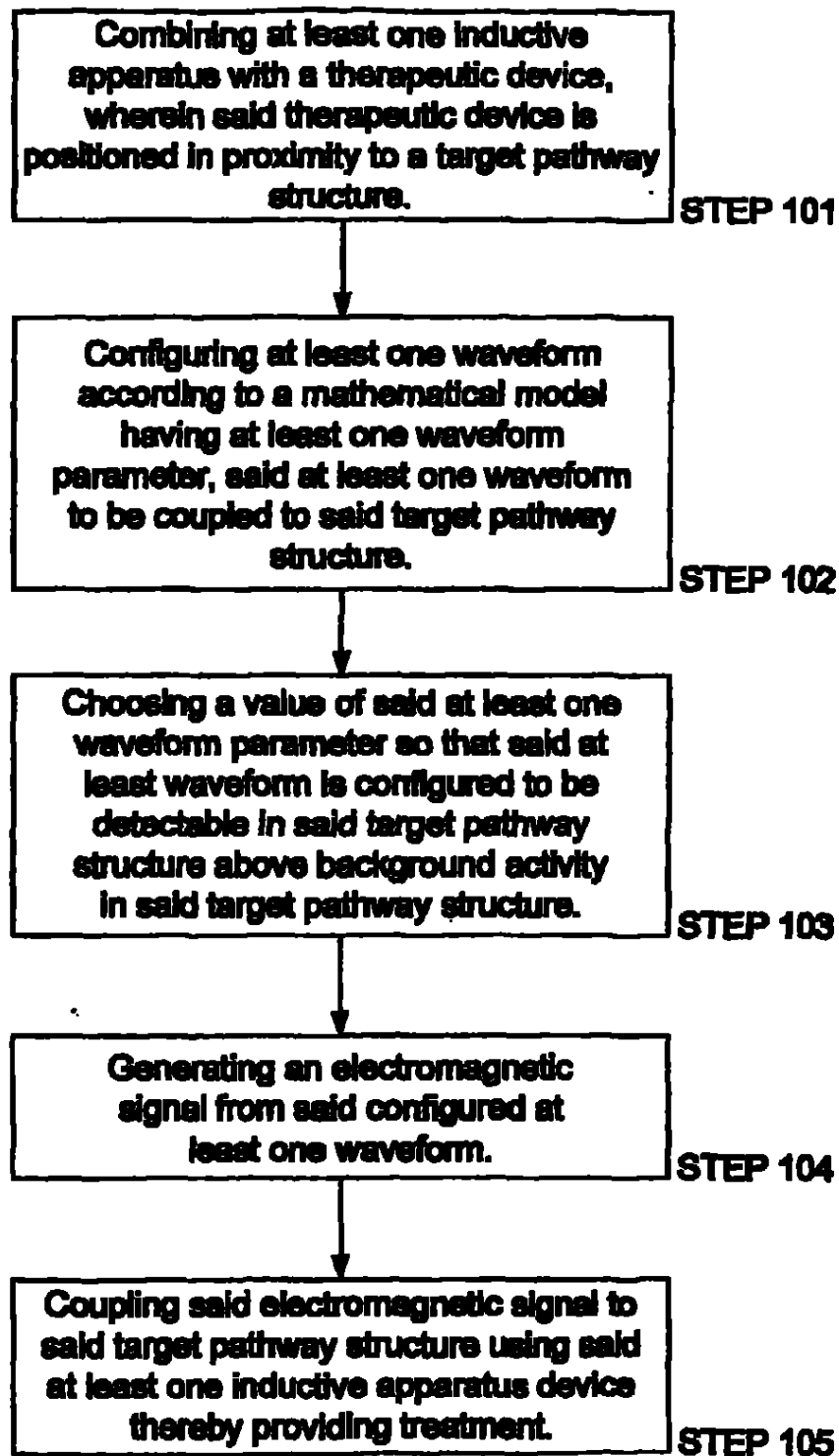
20

25

30

35

40

**FIGURE 1**

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

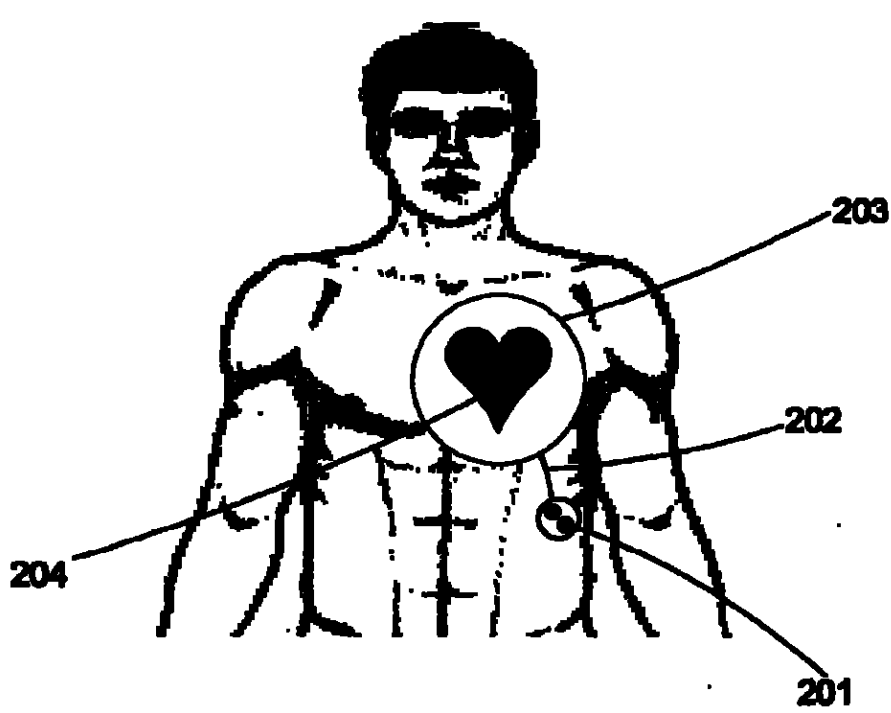


FIGURE 2

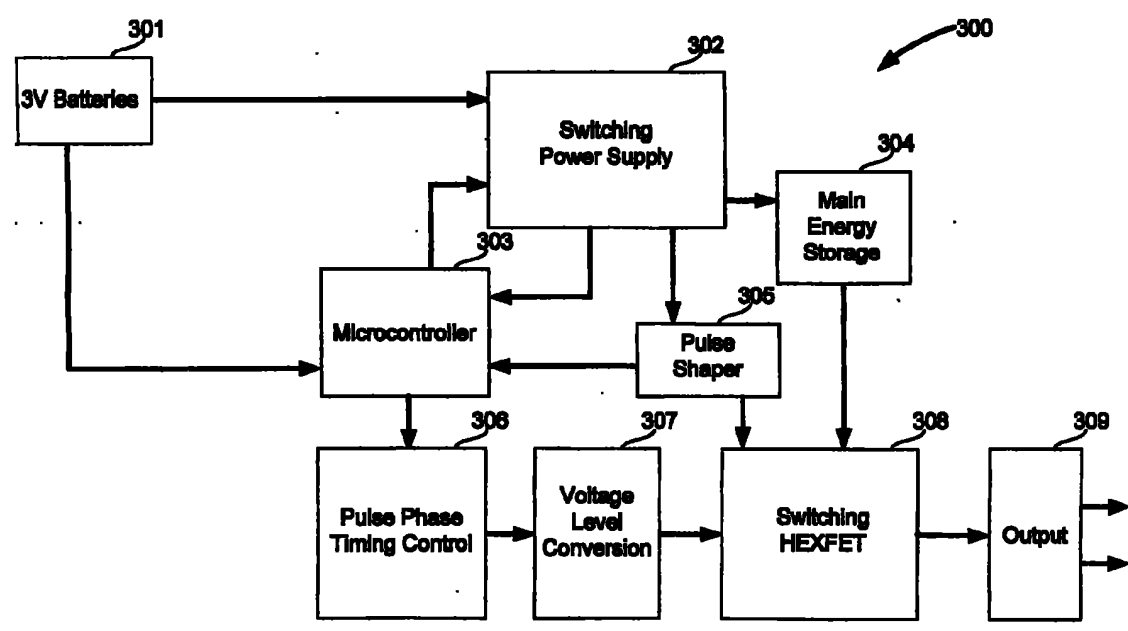


FIGURE 3

28

40
40
41

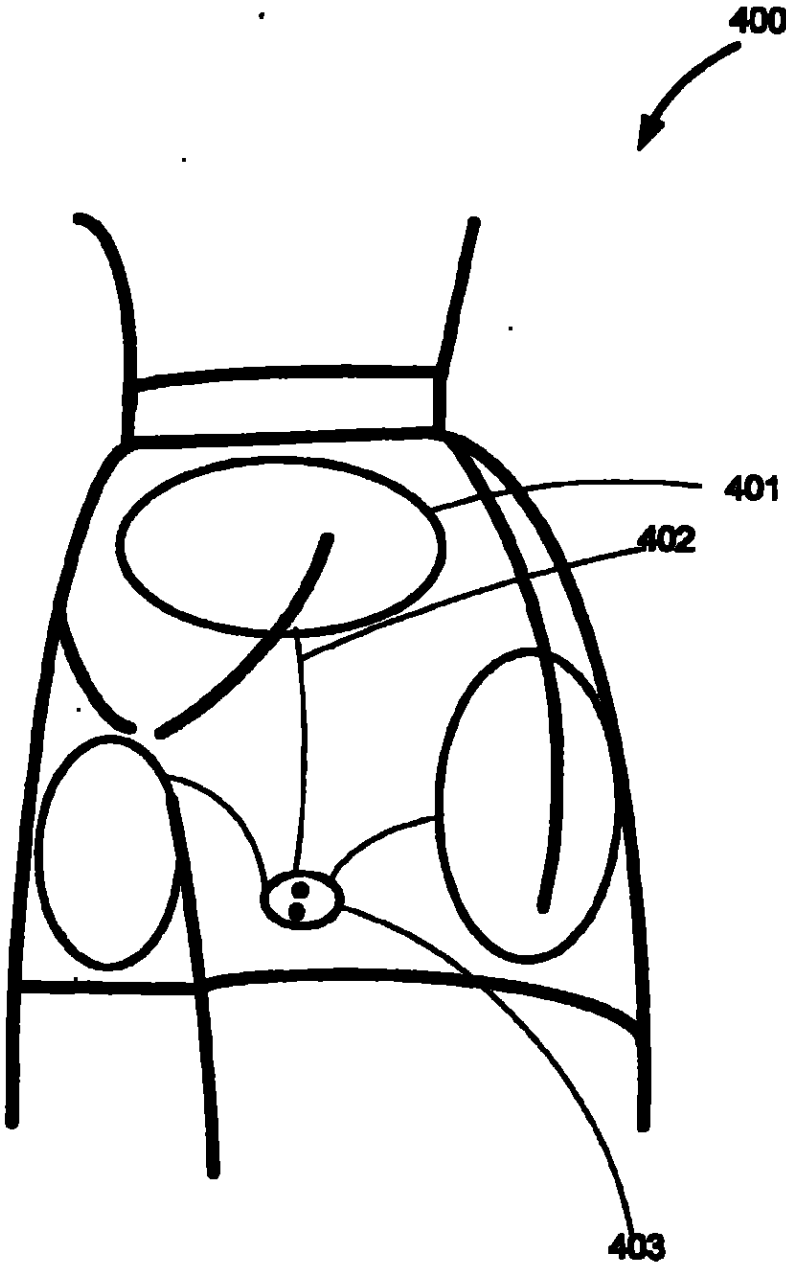


FIGURE 4

42



FIGURE 5

42
43

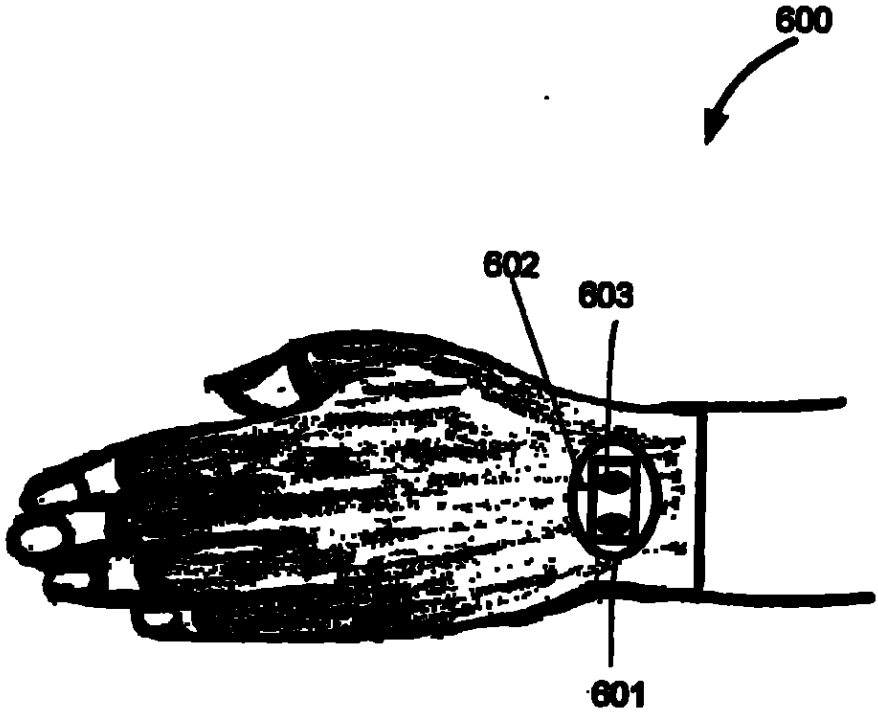


FIGURE 6

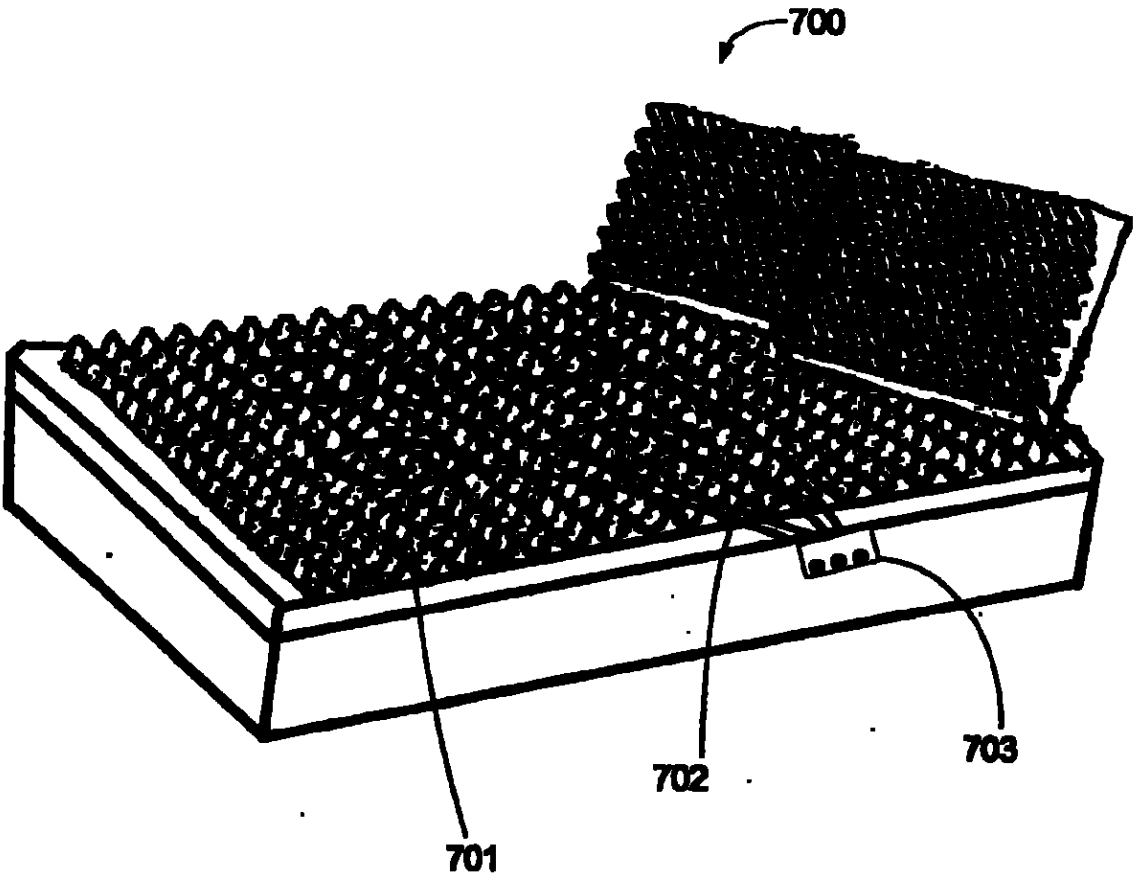
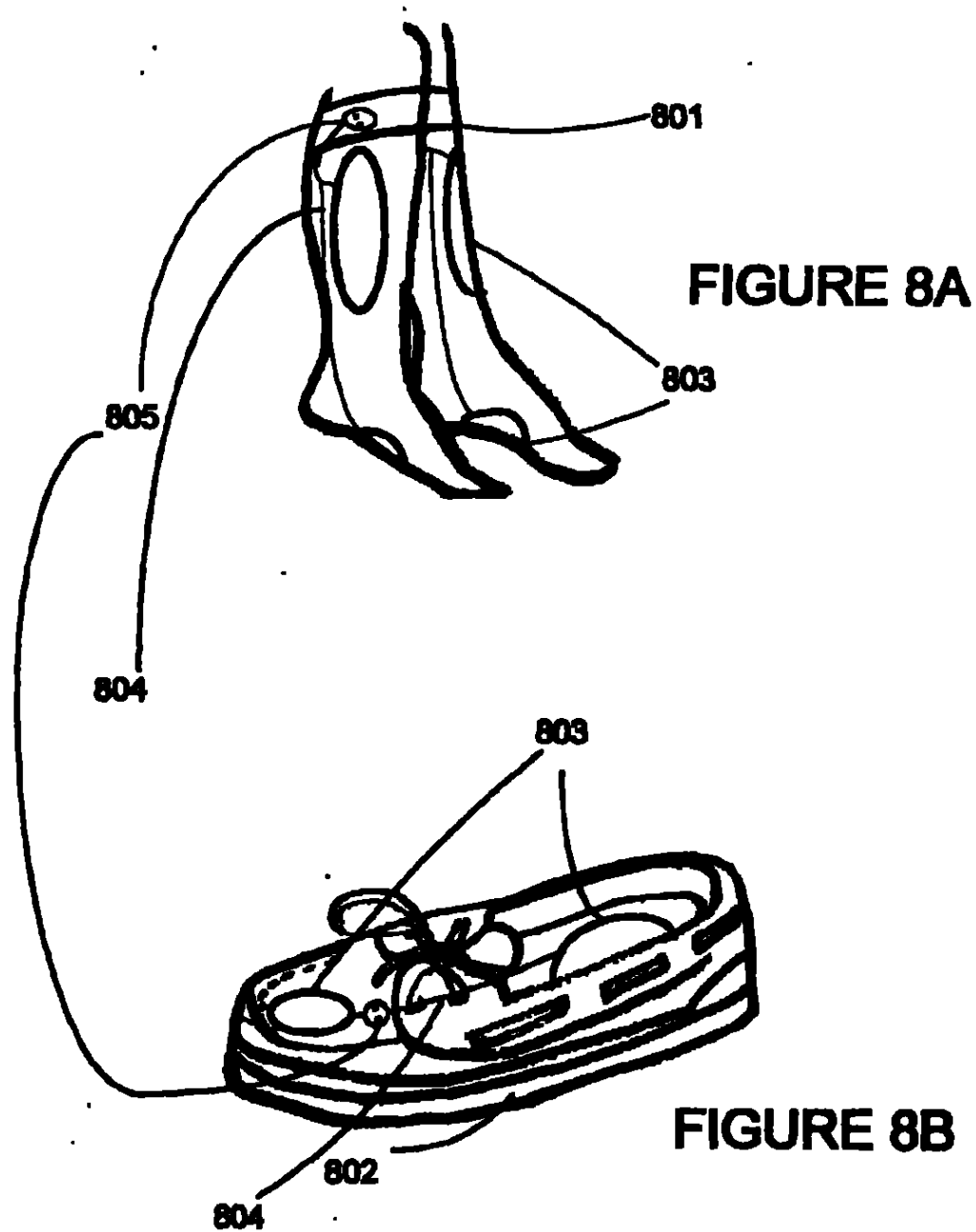


FIGURE 7



46

WO 2005/105013

9/10

PCT/US2005/014234

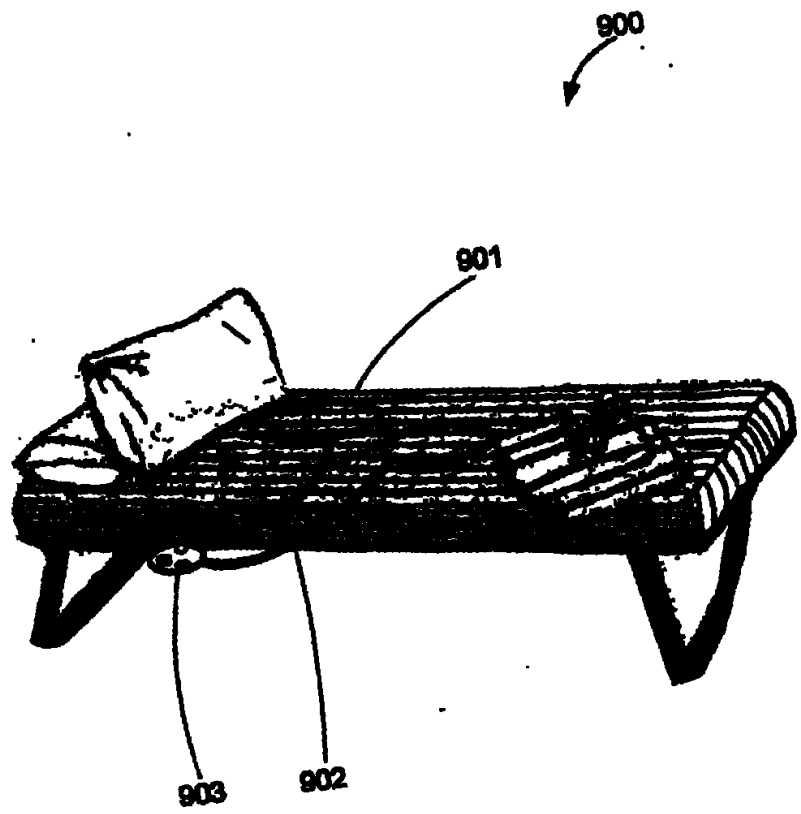


FIGURE 9

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

#6
47

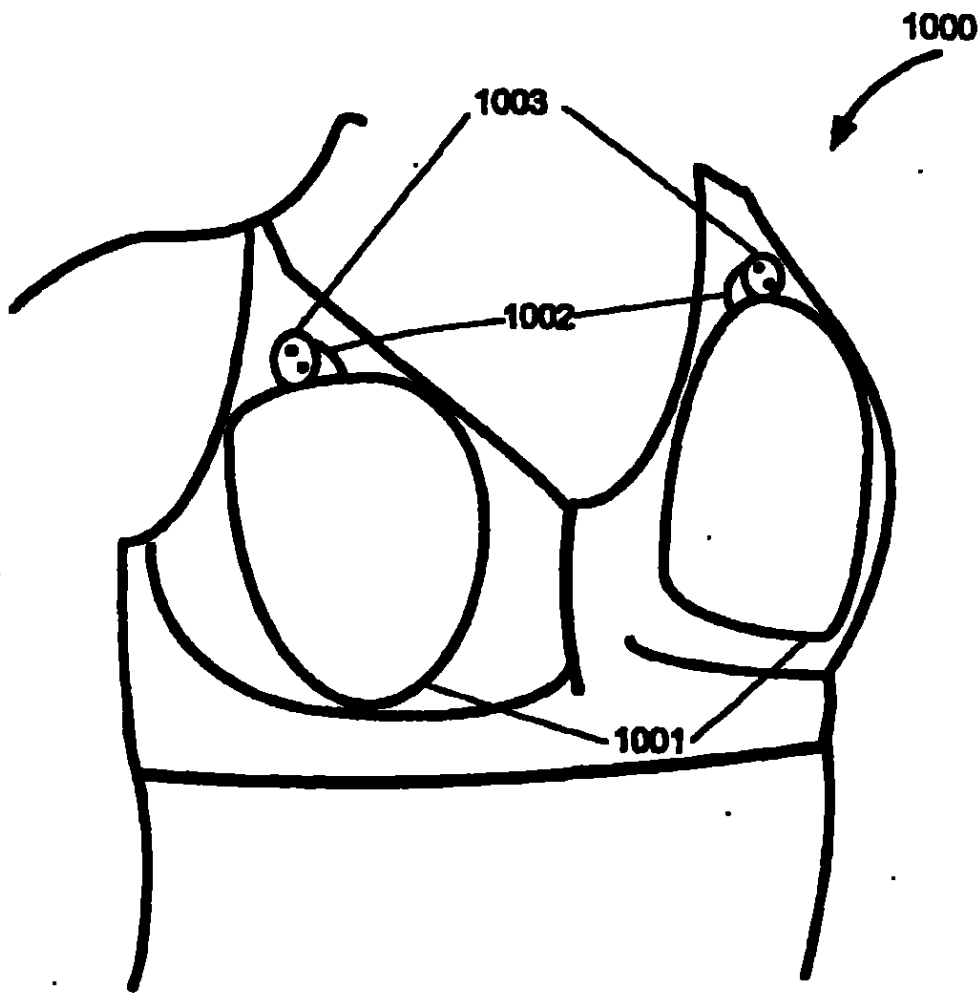


FIGURE 10

47
48

SOLICITUD DE PATENTE

MÉTODO Y APARATO DE INDUCCIÓN PARA TRATAMIENTO
ELECTROMAGNÉTICO

5

CAMPO TÉCNICO

Esta invención generalmente se aplica a un aparato de inducción para tratamiento electromagnético y a un método para usar el mismo a fin de lograr la modificación del crecimiento celular y de los tejidos, la reparación, el mantenimiento, y el comportamiento general por aplicación de la información electromagnética codificada. Más particularmente, esta invención se relaciona a la aplicación del acoplamiento quirúrgico y no invasivo de los patrones de señales electromagnéticas muy específicos para cualquier número de partes del cuerpo. En particular, una incorporación de acuerdo a la invención actual corresponde a usar un medio de inducción tal como una bobina para enviar campos electromagnéticos pulsantes ("PEMF") para aumentar el crecimiento del tejido biológico y la reparación en conjunto con dispositivos tales como soportes, envoltorios, camas, y sillas de ruedas, y en conjunto con otras modalidades para el bienestar físico tales como ultrasonido, presión negativa o positiva, calor, frío, y masajes.

TÉCNICA CON ANTECEDENTES

Ahora puede establecerse mejor que la aplicación de campos electromagnéticos no térmicos y débiles ("EMF") puede resultar en bioefectos in vivo e in vitro fisiológicamente significativos.

Los EMF se han usado en aplicaciones de reparación y curación de huesos. Las formas de ondas que abarcan componentes de baja frecuencia y baja potencia se usan actualmente en las clínicas ortopédicas. Los orígenes de usar señales para la reparación de los huesos comenzaron al considerar que una vía eléctrica podría constituir un medio a través del cual el hueso podía responder adecuadamente a las señales EMF. Un enfoque fisicoquímico lineal que emplea un modelo electroquímico

de una membrana celular pronosticó un rango de patrones de los cuales podrían esperarse bioefectos. Debido a que una membrana celular fue probablemente un objetivo de los EMF, se hizo necesario encontrar un rango de parámetros de las formas de ondas por el cual un campo eléctrico inducido podría acoplarse electroquímicamente a la superficie celular, tal como la cinética que depende del voltaje. La extensión de este modelo lineal también involucró el análisis de fuerza de Lorentz.

Una señal de radio frecuencia de pulsos ("PRF") derivada de una onda sinusoidal continua de 27.12 MHz usada para la curación de los tejidos profundos se conoce en la técnica anterior de diatermia. Un sucesor de pulsos de la señal de diatermia se reportó originalmente como un campo electromagnético capaz de extraer un efecto biológico no térmico en el tratamiento de las infecciones. Las aplicaciones terapéuticas de los PRF se han reportado para la reducción del dolor postraumático y postoperativo y del edema en los tejidos blandos, la curación de heridas, el tratamiento de quemaduras y la regeneración de los nervios. La aplicación de los EMF para la solución del edema traumático se ha usado cada vez más en los últimos años. Los resultados a la fecha de usar los PRF en animales y estudios clínicos sugieren que el edema puede reducirse perceptiblemente con tal estímulo electromagnético.

Las consideraciones de la técnica anterior de dosimetría con los EMF no han tomado en cuenta las propiedades dieléctricas de la estructura del tejido a diferencia de las propiedades de las células aisladas.

En los últimos años, el uso clínico de los PRF no invasivos en las radiofrecuencias comprendían el uso de ráfagas de pulsos de una onda sinusoidal de 27.12 MHz, donde cada ráfaga de pulsos abarcaba un ancho de sesenta y cinco microsegundos, teniendo aproximadamente 1,700 ciclos sinusoidales por ráfaga, y varios ritmos de repetición de ráfagas. Estos componentes de frecuencia limitada podrían acoplarse a las vías dieléctricas relevantes en las células y los tejidos.

Los campos electromagnéticos que varían con el tiempo, constan de formas de ondas rectangulares tales como los campos electromagnéticos pulsantes, y las formas de ondas sinusoidales tales como los campos de radio frecuencia que van desde varios hertz a un rango de aproximadamente 15 a 40 MHz, y son clínicamente beneficiosos cuando se usan como una terapia complementaria para una variedad de lesiones y condiciones musculoesqueléticas.

A inicios de los años sesenta, el desarrollo de los dispositivos terapéuticos y profilácticos modernos se estimuló por los problemas clínicos relacionados a las fracturas de huesos sin uniones y con uniones retardadas. El primer trabajo mostró que una vía eléctrica podría ser un medio a través del cual el hueso responde adecuadamente a la entrada mecánica. Los primeros dispositivos terapéuticos usaron electrodos implantados y semi-invasores que mandaban una corriente continua ("DC") al sitio de la fractura. Las tecnologías no invasivas se desarrollaron posteriormente mediante el uso de campos eléctricos y electromagnéticos. Estas modalidades se crearon originalmente para proporcionar un medio "sin contacto" no invasivo de inducir una forma de onda eléctrica o mecánica a nivel de la célula o del tejido. Las aplicaciones clínicas de estas tecnologías en la ortopedia han resultado en aplicaciones aprobadas por los cuerpos reguladores a nivel mundial para el tratamiento de las fracturas sin uniones y frescas, así como la fusión de la espina dorsal. Actualmente, varios dispositivos EMF constituyen el arsenal estándar de la práctica ortopédica para el tratamiento de las fracturas que sean difíciles de curar. El índice de éxito para estos dispositivos ha sido muy alto. La base de datos para esta indicación es lo suficientemente grande para permitir su uso recomendado como una alternativa segura, no quirúrgica y no invasiva para un primer injerto del hueso. Las indicaciones clínicas adicionales para estas tecnologías se han reportado en los estudios de doble ciego para el tratamiento de la necrosis avascular, tendinitis, osteoartritis, reparación de heridas,

circulación de la sangre y el dolor de la artritis y también otras lesiones musculoesqueléticas.

Los estudios celulares han tratado con los efectos de los campos electromagnéticos débiles de baja frecuencia tanto en las vías de transducción de señales como en la síntesis del factor de crecimiento. Puede demostrarse que los EMF estimulan la secreción de los factores de crecimiento después de una duración corta y parecida a un disparo. Los procesos de enlace del ligando a un ión en la membrana de una célula se consideran generalmente como una estructura como vía para el objetivo inicial de los EMF. La relevancia clínica a los tratamientos, por ejemplo, para la reparación de los huesos, es la regulación hacia arriba tal como la modulación de la producción del factor de producción como parte de una regulación molecular normal de la reparación de los huesos. Los estudios a nivel celular han demostrado efectos en el transporte del ión cálcico, la proliferación de células, la liberación del factor de crecimiento de insulina ("IGF-II"), y la expresión del receptor IGF-II en la germinación ósea. Los efectos en el Factor de crecimiento de insulina-I ("IGF-I") y IGF-II se han demostrado también en el callo de fractura de los ratones. Se ha demostrado la estimulación del factor de crecimiento de transformación beta ("TGF- β "), el ARN mensajero ("mRNA") con los PEMF en un modelo de inducción ósea en un ratón. Los estudios han demostrado también la regulación hacia arriba del TGF- β mRNA por los PEMF en una línea celular humana tipo musculoesquelética designada como MG-63, donde hubieron aumentos en el TGF- β 1, colágeno, y en la síntesis de la osteocalcina. Los PEMF estimularon un aumento en el TGF- β 1 tanto en las células hipertróficas como las atróficas de los tejidos humanos sin uniones. Los estudios adicionales demostraron un aumento tanto en el TGF- β 1 mRNA como en las proteínas de los cultivos musculoesqueléticos que resultan de un efecto directo de los EMF en una vía dependiente de calcio o calmodulina. Los estudios de las células del cartílago han demostrado aumentos similares en el TGF- β 1 mRNA y en la síntesis de las proteínas de los EMF, para

51
52

demostrar una aplicación terapéutica a la reparación de las uniones. Varios estudios concluyen que la regulación hacia arriba de la producción del factor de crecimiento puede ser un denominador común en la estimulación electromagnética subyacente de los mecanismos a nivel del tejido. Al usar inhibidores específicos, las EMF pueden actuar a través de una vía dependiente de calmodulina. Se ha reportado anteriormente que las señales específicas de los PEMF y PRF, así como los campos magnéticos estáticos débiles, modulan el enlace del Ca^{4+} al CaM en la preparación de enzimas libres de células. Además, se ha demostrado también la regulación hacia arriba de mRNA para BMP2 y BMP4 con los PEMF en los cultivos del osteoblasto y la regulación hacia arriba del TGF- β 1 en los huesos y cartílagos con los PEMF.

Sin embargo, la técnica anterior en este campo no usa un aparato de inducción que sea ligero, portátil, desechable, implantable, y que se haya configurado, integrado, o adjuntado al menos a uno de los trajes, accesorios de moda, calzado, vendajes, soportes anatómicos, envoltorios anatómicos, vestimentas, cojines, colchonetas, almohadones, sillas de ruedas, camas terapéuticas, sillas terapéuticas, dispositivos terapéuticos y para el mantenimiento de la salud tales como los dispositivos para el cierre de heridas al vacío, dispositivos para la estimulación mecánica, funcional y eléctrica y dispositivos para ejercicios, ultrasonido, calor, frío, masajes y ejercicios.

Por lo tanto, existe una necesidad de un aparato de inducción para el tratamiento electromagnético y un método para usar el mismo que sea ligero, portátil, implantable y pueda ser desechable. Existe una necesidad adicional de un aparato de inducción para tratamiento electromagnético y un método que pueda usarse más eficazmente con la circuitería miniaturizada que configura óptimamente las formas de ondas electromagnéticas para acoplarse inductivamente con las plantas, los animales, el tejido humano, los órganos, las células, y las moléculas para el tratamiento terapéutico.

DIVULGACIÓN DE LA INVENCION

Un aparato de inducción para el tratamiento electromagnético y un método para usar el mismo para el tratamiento terapéutico de los tejidos biológicos y las células al acoplar inductivamente las formas de ondas configuradas óptimamente para alterar la interacción de los tejidos biológicos y las células con su ambiente electromagnético.

Según una incorporación de la invención actual, al tratar una región corporal elegible con una vía del flujo que conste de una sucesión de pulsos EMF y que tenga una característica de anchura mínima de al menos unos 0.1 microsegundos en una envoltura con ráfagas de pulsos que tenga entre 1 y 100.000 pulsos por ráfaga, una envoltura con amplitud de voltaje de dichas ráfagas de pulsos se define por un parámetro variante aleatorio y la amplitud instantánea mínima resultante no debe ser menor que la amplitud máxima resultante por un factor de una diez milésima. El ritmo de repetición de las ráfagas de pulsos puede variar aproximadamente de 0.01 a 10,000 Hz. Un parámetro definible matemáticamente se puede usar también para definir una envoltura con amplitud de dichas ráfagas de pulsos.

Al aumentar el rango de los componentes de la frecuencia transmitida a las vías celulares relevantes, se puede obtener con ventaja el acceso a un gran rango de fenómenos biofísicos aplicables a los mecanismos de curación conocidos, incluyendo la actividad de la enzima mejorada y el factor de crecimiento y la liberación de citokina que se obtiene con ventaja.

Según la incorporación de la invención actual, al aplicar una envoltura aleatoria u otra envoltura de alta densidad espectral, a una envoltura de ráfagas de pulsos monopolares o bipolares, rectangulares o sinusoidales que inducen puntas con campos eléctricos entre 10^{-6} y 10 voltios por centímetro (V/cm), se puede obtener un efecto más eficiente y mayor en los procesos de curación aplicables tanto a los tejidos blandos como a los duros en los humanos, animales y plantas. Una envoltura de

ráfagas de pulsos de mayor densidad espectral puede acoplarse eficientemente y ventajosamente a las vías dieléctricas relevantes fisiológicamente, tales como los receptores de la membrana celular, el enlace del ión a las enzimas celulares, y los cambios potenciales generales de la transmembrana al ajustar la angiogénesis y neovascularización.

Al aplicar ventajosamente una envoltura con voltaje de alta densidad espectral como un ajuste o parámetro que define una ráfaga de pulsos, los requisitos de potencia para dichas ráfagas de pulsos modulados pueden ser mucho menores que las ráfagas de pulsos no modulados. Esto se debe a la correspondencia más eficiente de los componentes de la frecuencia con el proceso celular y molecular relevante. De igual modo, se obtiene la doble ventaja de la dosimetría de transmisión mejorada a las vías dieléctricas relevantes y por disminuir los requisitos de potencia.

Una incorporación preferida según esta invención actual utiliza un planteamiento de una relación de señal de potencia a ruido ("Power SNR", por sus siglas en inglés) para configurar las formas de ondas bioefectivas e incorporar los circuitos de tamaño miniatura y las bobinas flexibles y livianas. Esto permite tener la ventaja de un aparato que utilice el planteamiento de Potencia SNR, un circuito de tamaño miniatura, y bobinas flexibles livianas, para ser completamente portátil y si se quiere, para construirse como desechable y si es necesario, se puede construir para que sea implantable.

Particularmente, las ráfagas con una amplia densidad espectral de las formas de ondas electromagnéticas, configuradas para obtener una máxima potencia de la señal dentro de un paso de banda con un objetivo biológico, se aplican selectivamente a las estructuras como vías para un objetivo tales como los órganos biológicos, tejidos, células y moléculas. Las formas de ondas se seleccionan al usar una comparación de la amplitud o la potencia con la de un ruido térmico en una estructura como vía para un objetivo. Las señales están formadas de ráfagas de al menos una forma de onda aleatoria sinusoidal, rectangular, caótica y formas de ondas aleatorias, y

tienen un contenido de frecuencia en un rango aproximadamente de 0.01 Hz a 100 MHz a aproximadamente de 1 a 100.000 ráfagas por segundo, y tienen un ritmo de repetición de unas 0.01 a unas 1000 ráfagas por segundo.

5 Una máxima amplitud de señal a una estructura como vía de un objetivo tal como el tejido, queda en un rango de unos 1 $\mu\text{V}/\text{cm}$ a unos 100 mV/cm . Cada envoltura con ráfaga de señales puede ser una función aleatoria para proporcionar una manera de acomodar las diferentes características

10 electromagnéticas del tejido curado. Una incorporación preferida según esta invención consta de unos 0.1 a unos 100 milisegundos de ráfagas de pulsos que constan aproximadamente de 1 a 200 microsegundos de pulsos simétricos o asimétricos de microsegundos que se repiten

15 aproximadamente de 0.1 a 100 kilohercios dentro de la ráfaga. La envoltura de ráfagas es una función modificada $1/f$ y se aplica en los ritmos de repetición aleatorios entre unos 0.1 Hz y unos 1000 Hz. Los ritmos fijos de repetición se pueden usar también entre unos 0.1 Hz y

20 1000 Hz. Se genera un campo eléctrico inducido de unos 0.001 mV/cm hasta unos 100 mV/cm . Otra incorporación según la invención actual consta de unos 0.01 milisegundos a una ráfaga de unos 10 milisegundos de ondas de frecuencia sinusoidal, como 27.12 MHz,

25 repitiéndose aproximadamente de 1 a 100 ráfagas por segundo. Se genera un campo eléctrico inducido aproximadamente de 0.001 mV/cm a 100 mV/cm . Las formas de ondas resultantes pueden enviarse a través del acoplamiento inductivo o capacitivo.

30 Otro objetivo de la invención actual es proporcionar un método electromagnético para el tratamiento de las células y los tejidos biológicos que constan de un campo electromagnético de alta densidad espectral y de banda ancha.

35 Otro objetivo más de esta invención es proporcionar un método de tratamiento electromagnético a las células y los tejidos biológicos que constan de una modulación de amplitud de una envoltura con ráfagas de pulsos de una señal electromagnética que inducirá el acoplamiento con

un número máximo de vías relevantes sensitivas a los EMF en las células o los tejidos.

5 Esta invención tiene como objetivo configurar un espectro de potencia de una forma de onda con la estimulación matemática al usar el análisis de la relación de señal a ruido ("SNR") para configurar una forma de onda optimizada para ajustar la angiogénesis y neovascularización y luego acoplar la forma de onda configurada al usar un aparato de generación como las bobinas ultra ligeras alimentadas por un aparato de configuración de forma de onda como un circuito electrónico miniatura.

15 La invención actual tiene como objetivo proporcionar bobinas flexibles ligeras, que puedan colocarse en al menos uno de los trajes, accesorios de moda, calzado, vendajes, soportes anatómicos, envoltorios anatómicos, vestimentas, cojines, colchonetas, almohadones, sillas de ruedas, camas terapéuticas, sillas terapéuticas, dispositivos terapéuticos y para el mantenimiento de la salud tales como los dispositivos para el cierre de heridas al vacío, dispositivos para la estimulación mecánica, funcional y eléctrica y dispositivos para ejercicios y apósitos para enviar la dosis óptima del tratamiento electromagnético con pulsos no invasivos configurado como se muestra arriba, para la reparación mejorada y el crecimiento de los tejidos biológicos en los animales, humanos y plantas.

25 Otro objetivo de la invención actual es proporcionar bobinas múltiples, enviar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR de una vía para el objetivo, para mejorar el área de la cobertura del tratamiento.

30 Otro objetivo de la invención actual es proporcionar múltiples bobinas que se manejen simultáneamente o que se manejen secuencialmente tales como las multiplexadas, con formas de ondas iguales o diferentes óptimamente configuradas como se muestra arriba.

Otro objetivo más de la invención actual es proporcionar bobinas flexibles y ligeras que enfoquen la

señal EMF al tejido afectado al incorporar las bobinas, para enviar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR de una vía para el objetivo, en los trajes con soporte ergonómico.

5 Incluso otro objetivo más de la invención actual es utilizar un hilo conductor para crear la ropa diaria, y los trajes de ejercicios y deportes luego de haber integrado las bobinas, y presentar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR de la vía
10 para el objetivo, colocada en las proximidades de un objetivo anatómico.

 Incluso otro objetivo más de la invención actual es utilizar bobinas flexibles ligeras o un hilo conductor para enviar la señal EMF al tejido afectado al incorporar
15 tales bobinas o hilos conductores como una parte esencial de varias clases de vendas tales como de compresión, elásticas, de compresa fría, y de compresa caliente, y enviar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR de la vía para el objetivo.

20 Otro objetivo más de la invención actual es emplear algunas bobinas, para enviar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR de una vía para el objetivo, para mejorar el área de cobertura de los EMF.

25 Otro objetivo más de la invención actual es construir una bobina, para enviar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR de una vía para el objetivo, al usar un hilo conductor.

 Otro objetivo más de la invención actual es
30 construir una bobina, para enviar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR de la vía para el objetivo, al usar un cable conductor flexible y fino.

 Otro objetivo más de la invención actual es
35 proporcionar las mismas o diferentes formas de ondas configuradas por el análisis de Potencia SNR de una vía para el objetivo, simultáneamente o secuencialmente a una sola o a múltiples bobinas.

Incluso otro objetivo más de la invención actual es incluir al menos una bobina en un apósito para heridas quirúrgicas para aplicar una señal mejorada de los EMF no invasiva y no quirúrgica, y el apósito para heridas quirúrgicas debe usarse junto con el tratamiento habitual para heridas.

Otro objetivo más de la invención actual es construir las bobinas para enviar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR de la vía para el objetivo, para adherir y separar fácilmente los apósitos, trajes y soportes al usar un medio de adherencia tal como el Velcro, un adhesivo y cualquier otro medio de adherencia temporal.

Otro objetivo más de la invención actual es proporcionar bobinas para enviar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR de una vía para el objetivo, y que se integren a las camas terapéuticas, sillas terapéuticas, y a las sillas de ruedas.

Otro objetivo más de la invención actual es proporcionar bobinas para enviar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR de una vía para el objetivo, y que se integren con varias superficies de terapia tales como las camas con liberación de presión, inflables, con líquidos, viscoelásticas y llenas de aire y otras superficies de soporte.

Otro objetivo más de la invención actual es proporcionar bobinas para enviar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR de una vía para el objetivo y que se integren con los almohadones terapéuticos tales como los almohadones de espuma inflables y con líquidos.

Otro objetivo más de la invención actual es proporcionar bobinas para enviar una forma de onda configurada por el análisis de Potencia SNR en una vía para el objetivo, y que se integren con al menos una de las capas superpuestas de los colchones terapéuticos,

sábanas, mantas, almohadas, cubrecolchones, y los dispositivos terapéuticos que puedan aplicar una presión continua o intermitente tales como los chalecos de liberación de aire.

5 Otro objetivo más de la invención actual es proporcionar la inclusión de un vía del flujo a cualquier superficie terapéutica, estructura, o dispositivo para aumentar la eficacia de tales superficies terapéuticas, estructuras o dispositivos al enviar una forma de onda
10 configurada por el análisis de Potencia SNR de una vía para el objetivo.

Otro objetivo de la invención actual es incluir bobinas para enviar formas de onda por el análisis de Potencia SNR de una vía para el objetivo, en los calzados
15 tales como los zapatos.

Otro objetivo de la invención actual es integrar al menos una bobina para enviar una forma de onda por el análisis de Potencia SNR de una vía para el objetivo, con una superficie terapéutica, estructura o dispositivo para
20 aumentar la eficacia de tal superficie terapéutica, estructura o dispositivo.

Los objetivos mencionados arriba, otros objetivos y las ventajas de esta invención se harán aparentes con la Breve Descripción establecida más adelante en los
25 Dibujos, la Descripción Detallada de la Invención, y las Reivindicaciones anexadas aquí.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 Las incorporaciones preferidas de la invención actual se describirán abajo con más detalle y con referencia a los dibujos anexos:

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para el tratamiento electromagnético de las células y los
35 tejidos biológicos según una incorporación de esta invención;

La Figura 2 es una vista de los circuitos de control según una incorporación preferida de la invención actual;

59
60

La Figura 3 es un diagrama de bloques de los circuitos en miniatura según una incorporación preferida de la invención actual;

5 La Figura 4 ilustra a un aparato inductivo para tratamiento electromagnético integrado en una cadera, muslo, y un traje para soporte de la espalda inferior de acuerdo a la incorporación preferida de la invención actual;

10 La Figura 5 ilustra a un aparato inductivo para tratamiento electromagnético integrado en una cabeza y un traje para soporte de la cara de acuerdo a la incorporación preferida de la invención actual;

15 La Figura 6 ilustra a un aparato inductivo para tratamiento electromagnético integrado en unos apósitos quirúrgicos sobre un antebrazo humano de acuerdo a la incorporación preferida de la invención actual;

20 La Figura 7 ilustra a un aparato inductivo para tratamiento electromagnético integrado en un cubrecolchón de acuerdo a la incorporación preferida de la invención actual;

La Figura 8A ilustra a un aparato inductivo para tratamiento electromagnético integrado en una media de acuerdo a la incorporación preferida de la invención actual;

25 La Figura 8B ilustra a un aparato inductivo para tratamiento electromagnético integrado en un zapato de acuerdo a la incorporación preferida de la invención actual;

30 La Figura 9 ilustra a un aparato inductivo para tratamiento electromagnético integrado en una cama terapéutica de acuerdo a la incorporación preferida de la invención actual; y

35 La Figura 9 ilustra a un aparato inductivo para tratamiento electromagnético integrado en una cama terapéutica de acuerdo a la incorporación preferida de la invención actual; y

40 La Figura 10 ilustra a un aparato inductivo para tratamiento electromagnético integrado en un vestido para el pecho de acuerdo a la incorporación preferida de la invención actual.

60
61

MODOS PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION

Las corrientes inducidas variantes en el tiempo de los aparatos de PEMF o PRF fluyen en una estructura como vía para el objetivo tal como una molécula, célula, tejido, y órgano, y estas corrientes son estímulos a los cuales las células y los tejidos pueden reaccionar de una manera significativa fisiológicamente. Las propiedades eléctricas de una estructura como vía para el objetivo afectan a los niveles y a las distribuciones de corriente inducida. Las moléculas, células, tejidos y órganos están todos en una vía de corriente inducida como las células en el contacto de unión comunicativa. Las interacciones del ión o del ligando en los sitios de unión en las macromoléculas que pueden residir en una superficie de la membrana son procesos dependientes del voltaje, que es electroquímico, y que puede responder a un campo electromagnético inducido ("E"). La corriente inducida llega a estos sitios a través de un medio iónico circundante. La presencia de las células en una vía con corriente causa una corriente inducida ("J") para desintegrarse más rápidamente con el tiempo ("J(t)"). Esto se debe a una impedancia eléctrica adicional de las células y de la capacitancia de la membrana y las constantes de tiempo de la unión y otros procesos de la membrana sensitivos al voltaje como el transporte de la membrana.

Se han derivado modelos de circuitos eléctricos al representar varias configuraciones de la membrana y de la interfaz cargada. Por ejemplo, en la fijación del Calcio ("Ca²⁺"), el cambio en la concentración del Ca²⁺ asentado en un sitio de fijación debido a una E inducida se puede describir en un dominio de frecuencia por una expresión de impedancia tal como:

$$Z_b(\omega) = R_{ion} + \frac{1}{i\omega C_{ion}}$$

que tiene la forma de una serie de circuitos de equivalencia eléctrica de resistencia y capacitancia. Donde ω es la frecuencia angular definida como $2\pi f$, donde

f es la frecuencia, $i = -1^4$, $Z_b(\omega)$ es la impedancia de fijación, y R_{ion} y C_{ion} son la resistencia y capacitancia de fijación equivalente de una vía de fijación del ión. El valor de la constante equivalente del tiempo de fijación, $\tau_{ion} = R_{ion}C_{ion}$, está relacionado a una constante del ritmo de fijación del ión, k_b , vía $\tau_{ion} = R_{ion}C_{ion} = 1/k_b$. Luego, la constante del tiempo característico de esta vía se determina por la cinética de fijación del ión.

La E inducida de una señal PEMF o PRF puede causar que fluya la corriente a una vía de fijación del ión y afectar la cantidad de iones Ca^{2+} fijados por el tiempo de la unidad. Un equivalente eléctrico de esto es un cambio en el voltaje a través de la capacitancia de fijación equivalente de C_{ion} , lo que es una medida directa del cambio en la descarga eléctrica almacenada por C_{ion} . La descarga eléctrica es directamente proporcional a una concentración de la superficie de iones Ca^{2+} en el sitio de fijación, lo que significa que el almacenamiento de la descarga es equivalente al almacenamiento de los iones u otras especies descargadas en las superficies y uniones de las células. Las medidas de impedancia eléctrica, así como los análisis directos de la cinética de las constantes del ritmo de fijación, proporcionan valores para las constantes de tiempo necesarias para la configuración de una forma de onda de PMF para igualar el paso de la banda de las estructuras como vía para el objetivo. Esto permite un rango requerido de frecuencias para cualquier dicha forma de onda E inducida para el acoplamiento óptimo a una impedancia como objetivo tal como el paso de banda.

Las moléculas reglamentarias de fijación del ión son un objetivo frecuente de los EMF, por ejemplo el Ca^{2+} que se fija a la calmodulina ("CaM"). El uso de esta vía se basa en la aceleración de la reparación de las heridas, así como la reparación de los huesos por ejemplo, lo que incluye la modulación de los factores de crecimiento que se liberan en varias etapas de la reparación. Los factores de crecimiento como el factor de crecimiento derivado de las plaquetas ("PDGF"), el factor de crecimiento del fibroblasto ("FGF"), y el factor de crecimiento epidérmico ("EGF") están todos involucrados a

un nivel apropiado de curación. La angiogénesis y neovascularización también son integrales para la reparación de las heridas y pueden ajustarse por los PMF. Todos estos factores son dependientes del Ca/CaM.

5 Mediante el uso de una vía de Ca/CaM una forma de onda puede configurarse para la cual la potencia inducida es bastante superior a la potencia sobre la potencia del ruido térmico de fondo. Bajo las condiciones fisiológicas correctas, esta forma de onda puede tener un bioefecto
10 fisiológicamente significativo.

 La aplicación de un modelo de Potencia SNR al Ca/CaM requiere el conocimiento de los equivalentes eléctricos del Ca^{2+} al fijar la cinética en CaM. Dentro de la cinética de fijación de primera orden, los cambios en la
15 concentración de Ca^{2+} asentados en los sitios de fijación de CaM, con el tiempo pueden caracterizarse en un dominio de frecuencia por una constante del tiempo de fijación equivalente, donde $\tau_{ion} = R_{ion}C_{ion}$, y R_{ion} y C_{ion} son una resistencia y capacitancia de fijación equivalente a la
20 vía de fijación del ión. τ_{ion} está relacionado a un constante del ritmo de constancia del ión, k_b , vía $\tau_{ion} = R_{ion}C_{ion} = 1/k_b$. Los valores publicados para k_b pueden usarse entonces en un modelo de predifusión y luego emplearse en un modelo de predifusión para evaluar el SNR al comparar
25 el voltaje inducido por la señal PRF con las fluctuaciones térmicas del voltaje en un sitio de fijación del CaM. Se emplean los valores numéricos para la respuesta de PMF, tal como $V_{max} = 6.5 \times 10^{-7} \text{ sec}^{-1}$, $[Ca^{2+}] = 2.5 \mu M$, $K_D = 30 \mu M$, $[Ca^{2+}CaM] = K_D([Ca^{2+}] + [CaM])$, con
30 rendimientos $k_b = 665 \text{ sec}^{-1}$ ($\tau_{ion} = 1.5 \text{ mseg}$). Tal valor para τ_{ion} puede emplearse en un circuito eléctrico equivalente a la fijación del ión mientras que el análisis de Potencia SNR puede llevarse a cabo para cualquiera estructura de forma de onda.

35 Según una incorporación de la invención actual, un modelo matemático puede configurarse para asimilar ese ruido térmico y está presente en todos los procesos dependientes del voltaje y representa un requisito mínimo del umbral para establecer un SNR adecuado. La densidad

espectral de potencia, $S_n(\omega)$, del ruido térmico se puede escribir como:

$$S_n(\omega) = 4kT \operatorname{Re}[Z_M(x, \omega)]$$

5 donde $Z_M(x, \omega)$ es la impedancia eléctrica de una estructura como vía para el objetivo, x es una dimensión de una estructura como vía para el objetivo y Re denota una parte real de la impedancia de una estructura como vía para el objetivo. $Z_M(x, \omega)$ puede expresarse como:

$$Z_M(x, \omega) = \left[\frac{R_e + R_i + R_g}{\gamma} \right] \tanh(\gamma x)$$

10 Esta ecuación demuestra claramente que la impedancia eléctrica de la estructura como vía para el objetivo, las contribuciones de resistencia del fluido intracelular (" R_e "), la resistencia del fluido intracelular (" R_i ") y la resistencia de la intermembrana (" R_g ") están conectados
15 eléctricamente a una estructura como vía para el objetivo, y que todos contribuyen a la filtración del ruido.

Un planteamiento típico a la evaluación de usos del SNR usa un solo valor de voltaje de ruido cuadrático medio (RMS). Esto se calcula al tomar la raíz cuadrada de una
20 integración de

$S_n(\omega) = 4kT \operatorname{Re}[Z_M(x, \omega)]$ sobre todas las frecuencias pertinentes ya sea una respuesta de membrana completa, o el ancho de banda de una estructura como vía para el objetivo. El SNR puede expresarse con una relación de:

25
$$SNR = \frac{|V_M(\omega)|}{RMS}$$

donde $|V_M(\omega)|$ es una amplitud máxima del voltaje en cada frecuencia como enviada por una forma de onda seleccionada a la estructura como vía para el objetivo.

30 Una incorporación según esta invención consta de una envoltura con ráfagas de pulsos que tiene una alta densidad espectral, para que se mejore el efecto de la terapia sobre las vías dieléctricas pertinentes, así como de los receptores de la membrana celular, y para que el
ión se fije a las enzimas celulares y a los cambios
35 potenciales generales de la transmembrana. Adecuadamente,

es accesible al aumentar la cantidad de los componentes de la frecuencia transmitidos a las vías celulares pertinentes, un gran rango de fenómenos biofísicos, tal como ajustar el factor de crecimiento, la liberación de citoquina y la fijación del ión en las moléculas reglamentarias, aplicables a los mecanismos de reparación conocidos. Según una incorporación de esta invención, aplicar una envoltura aleatoria u otra envoltura de alta densidad espectral, a una envoltura con ráfagas de pulsos sinusoidales o rectangulares monopolares o bipolares para inducir los máximos campos eléctricos entre unos 10^{-6} y unos 100 V/cm, produce un efecto mayor en los procesos de recuperación biológica que se aplica a los tejidos blandos y duros.

Según otra incorporación más de la invención actual, aplicar una envoltura de alta densidad espectral como un parámetro de modulación o que defina una ráfaga de pulsos, los requisitos de potencia para tales ráfagas de pulsos con una modulación de la amplitud pueden ser mucho más bajos que las ráfagas de pulsos no modulados que contienen pulsos dentro de un rango de frecuencia similar. Esto se debe a una reducción sustancial en el ciclo de trabajo dentro de los trenes con ráfagas repetitivas que resulten por la imposición de una amplitud irregular y preferiblemente aleatoria, sobre lo que de otro modo sería una envoltura con ráfagas de pulsos sustancialmente uniformes. Adecuadamente, se obtiene la doble ventaja de la dosimetría transmitida y mejorada a las vías dieléctricas pertinentes y con requisito de potencia disminuida.

Con referencia a la Figura 1, donde la Figura 1 es un diagrama flujo de un método que usa un aparato inductivo para enviar señales electromagnéticas a las estructuras como vía para el objetivo tales como moléculas, células, tejidos, órganos, plantas y humanos para propósitos terapéuticos y profilácticos según una incorporación de la invención actual. Un aparato inductivo ligero se integra por lo menos en un dispositivo terapéutico que se usará para el tratamiento, sin embargo, el aparato inductivo también puede fijarse por lo menos a un dispositivo terapéutico (Paso 101). La

circuitería miniaturizada que contiene la lógica para un modelo matemático y que tiene al menos un parámetro de la forma de onda que se usa para configurar al menos una forma de onda a acoplarse con una vía para el objetivo tales como moléculas, células, tejidos, y órganos, se conecta a la bobina por al menos un cable (Paso 102). Sin embargo, la conexión también puede ser inalámbrica. La forma de onda configurada satisface a un SNR o modelo de Potencia SNR para que en una estructura como vía para el objetivo conocida y dada sea posible elegir al menos un parámetro de forma de onda para que una forma de onda sea detectable en la estructura como vía para el objetivo sobre su actividad de fondo (Paso 103) tales como las fluctuaciones térmicas de referencia en la impedancia eléctrica y de voltaje en una estructura como vía para el objetivo que dependan de un estado de la célula y del tejido, eso si ese estado es al menos de descanso, crecimiento, sustitución, y si responde a una herida. Una incorporación preferida de una señal electromagnética generada consta de una ráfaga de formas de onda arbitrarias para tener al menos un parámetro de forma de onda que incluye una pluralidad de componentes de frecuencia entre unos 0.01 Hz a unos 100 MHz donde la pluralidad de los componentes de la frecuencia satisface a un modelo de potencia SNR (Paso 104). Una señal electromagnética repetitiva puede generarse por ejemplo de manera inductiva, desde dicha configuración al menos como una forma de onda (Paso 105). La señal electromagnética repetitiva también puede generarse de manera conductiva. La señal electromagnética se acopla a una estructura como vía para el objetivo como las moléculas, células, tejidos y órganos por la salida de un aparato de inducción integrado al soporte (Paso 106).

La Figura 2 ilustra una incorporación preferida de un dispositivo según la invención actual. Se acopla un circuito de control 201 miniatura al extremo de al menos un conector 202 tal como un cable. El extremo opuesto de al menos un conector se acopla a un aparato de generación como un par de bobinas eléctricas 203. El aparato de generación está construido para tener las propiedades eléctricas que optimizan la generación de las señales

electromagnéticas de las formas de ondas configuradas para satisfacer por lo menos a un modelo del SNR, a un modelo de Potencia SNR, y a cualquier otro modelo matemático usado para la configuración de la forma de onda. El circuito de control 201 miniatura se construye de manera que aplique un modelo matemático que se use para configurar las formas de onda. Las formas de onda configuradas deben cumplir con un modelo del SNR o de Potencia SNR para que en una estructura como vía para el objetivo conocido, sea posible elegir los parámetros de la forma de onda que satisfagan el SNR o Potencia SNR para que una forma de onda sea detectable en la estructura como vía para el objetivo sobre su actividad de fondo. Una incorporación preferida según la invención actual aplica un modelo matemático para inducir un campo magnético variante en tiempo y un campo eléctrico variante en tiempo en una estructura como vía para el objetivo como las moléculas, células, tejidos, y órganos, que constan de ráfagas de unos 10 hasta unos 100 msec de pulsos rectangulares de aproximadamente 1 a 100 microsegundos a unos 0.1 hasta unos 10 pulsos por segundo. Una máxima amplitud del campo eléctrico inducido está entre aproximadamente 1 uV/cm y 100 mV/cm, variado según una función modificada $1/f$ donde f = frecuencia. Una forma de onda configurada al usar una incorporación preferida a esta invención puede aplicarse a una estructura como vía para el objetivo como las moléculas, células, tejidos, y órganos para un tiempo de exposición total de menos de 1 minuto hasta 240 minutos diariamente. Sin embargo, pueden usarse otros tiempos de exposición. Las formas de onda se configuran por el circuito de control 201 miniatura y se envían a un aparato de generación 203 tal como las bobinas eléctricas a través de un conector 202. El aparato de generación 203 envía un campo magnético pulsante según un modelo matemático, que puede usarse para proporcionar un tratamiento a una estructura como vía para el objetivo tal como un corazón en un pecho 204. El circuito de control miniatura se aplica a un campo magnético pulsante para un tiempo prescrito y puede repetir la aplicación del campo magnético pulsante automáticamente para la cantidad de

aplicaciones que sean necesarias en un período dado, por ejemplo 10 veces al día. Una incorporación preferida según la invención actual puede posicionarse para tratar el corazón en el pecho 204 al colocar un aparato. Acoplar un campo magnético pulsante a una estructura como vía para el objetivo de la angiogénesis y neovascularización tales como los iones y ligandos, reduce terapéutica y profilácticamente la inflamación y reduce el dolor y ayuda con la curación. Cuando se usan bobinas eléctricas como el aparato de generación 203, las bobinas eléctricas pueden alimentarse con un campo magnético de tiempo variante que induce un campo eléctrico de tiempo variante en una estructura como vía para el objetivo según la Ley de Faraday. Una señal electromagnética generada por el aparato de generación 203 se puede aplicar también al usar un acoplamiento electroquímico, donde los electrodos tienen contacto directo con la piel u otro límite eléctricamente conductivo y externo de una estructura como vía para el objetivo. Sin embargo, en otra incorporación según la invención actual, la señal electromagnética generada por el aparato de generación 203 se puede aplicar también al usar el acoplamiento electrostático donde existen entrehierros entre un aparato de generación 203 tal como un electrodo y una estructura como vía para el objetivo como las moléculas, células, tejidos, y órganos. Una ventaja de la incorporación preferida según la invención actual es que sus bobinas ultra ligeras y circuitos miniatura permiten su uso con las modalidades de tratamiento de terapia física común y en cualquiera parte del cuerpo que necesite alivio del dolor y curación. Un resultado ventajoso de la aplicación de la incorporación preferida según la invención actual es que se pueda mantener y mejorar.

La Figura 3 demuestra un diagrama de bloques de una incorporación preferida según la invención actual de un circuito de control 300 miniatura. El circuito de control 300 produce formas de onda que accionan un aparato de generación tal como las bobinas descritas arriba en la Figura 2. El circuito de control miniatura puede activarse con medidas de activación como un interruptor

de encendido y apagado. El circuito de control 300 miniatura tiene como fuente de poder a una batería de litio 301. Una incorporación preferida de la fuente de poder es que tiene un voltaje de salida de 3.3 V pero se pueden usar otros voltajes. En otra incorporación según la invención actual, la fuente de alimentación puede ser una fuente de poder externa tal como una salida de corriente eléctrica y tal como un enchufe de AC/DC, acoplado a la invención actual, por ejemplo, por un enchufe y cable. Una fuente de poder 302 conmutadora controla el voltaje a un micro-controlador 303. Una incorporación preferida del micro-controlador 303 usa un micro-controlador de 8 bits y 4 MHz pero se pueden usar micro-controladores en combinación. La fuente de poder de conmutación 302 envía también corriente a los condensadores de almacenamiento al tener una salida de 220 uF pero se pueden usar otras salidas. Los condensadores de almacenamiento 304 permiten que se envíen pulsos de frecuencia a un aparato de acoplamiento como los inductores (no ilustrados). El micro-controlador 303 controla también a un formador de pulsos 305 y a un control de sincronización de la fase de pulsos 306. El formador de pulsos 305 y el control de sincronización de la fase de pulsos 306 determinan la forma del pulso, la anchura de la ráfaga, la forma de la envoltura con la ráfaga, y el ritmo de repetición de la ráfaga. Un generador de forma de onda integral, tal como una onda sinusoidal o generador de números arbitrarios se puede incorporar también para proporcionar formas de onda específicas. Un subcircuito de conversión del nivel de voltaje 308 controla a un campo inducido enviado a una estructura como vía para el objetivo. Un Hexfet de conmutación 308 permite pulsos de una amplitud aleatoria para enviarse a la salida 309 que dirige una forma de onda hasta al menos un aparato de acoplamiento tal como un inductor. El micro-controlador 303 puede también controlar el tiempo de exposición total de un solo tratamiento de una estructura como vía para el objetivo tal como una molécula, célula, tejido, y órgano. El circuito de control 300 miniatura puede construirse para aplicar un campo magnético pulsante en un tiempo

específico y de repetir la aplicación automáticamente del campo magnético pulsante para todas las aplicaciones que sean necesarias en un período específico, por ejemplo 10 veces al día. Una incorporación preferida según esta invención usa tiempos de tratamiento de unos 10 minutos hasta unos 30 minutos.

Con referencia a la Figura 4, se ilustra una incorporación según la invención actual de un aparato inductivo para el tratamiento electromagnético integrado en la cadera, el muslo y un traje para soporte de la espalda inferior 400. Varias bobinas ligeras 401 están integradas al traje de soporte. Las bobinas flexibles ligeras pueden construirse con un cable conductor flexible y fino, un hilo conductor, y cualquier otro material conductor flexible. Las bobinas flexibles están conectadas por lo menos a un extremo de al menos un cable 402. Sin embargo, las bobinas flexibles también pueden configurarse para conectarse directamente a la circuitería 403 o al sistema inalámbrico. La circuitería miniaturizada ligera 403 que configura las formas de onda de acuerdo a una incorporación de la invención actual, se conecta por lo menos a uno de los otros extremos de al menos un cable. Cuando se activa la circuitería miniaturizada ligera 403, la misma configura las formas de ondas que se dirigen a las bobinas (401) para crear señales PEMF que se acoplan a una estructura con vía para el objetivo.

Con referencia a la Figura 5, se ilustra una incorporación según la invención actual de un aparato inductivo para el tratamiento electromagnético integrado en la cabeza y un traje para soporte de la cara 500. Varias bobinas flexibles y ligeras 501 se integran en el traje de soporte. Las bobinas flexibles y ligeras pueden construirse con un cable conductor flexible y fino, un hilo conductor, y cualquier otro material conductor flexible. Las bobinas flexibles están conectadas por lo menos a un extremo de al menos un cable 502. Sin embargo, las bobinas flexibles también pueden configurarse para conectarse directamente a la circuitería 503 o al sistema inalámbrico. La circuitería miniaturizada ligera 503 que configura las formas de onda, de acuerdo a la

70
71

incorporación de la invención actual, se conecta por lo menos al otro extremo de al menos dicho cable. Cuando se activa la circuitería miniaturizada ligera 503, la misma configura las formas de onda que se dirigen a las bobinas flexibles (501) para crear las señales PEMF que se acoplan a una estructura con vía para el objetivo.

Con referencia a la Figura 6, se ilustra una incorporación según la invención actual de un aparato inductivo para el tratamiento electromagnético integrado en los apósitos quirúrgicos aplicados en el antebrazo humano 600. Varias bobinas flexibles y ligeras 601 se integran en los apósitos. Las bobinas flexibles y ligeras pueden construirse con un cable conductor flexible y fino, un hilo conductor, y cualquier otro material conductor flexible. Las bobinas flexibles están conectadas por lo menos a un extremo de al menos un cable 602. Sin embargo, los rollos flexibles también pueden configurarse para que se conecten directamente a la circuitería 603 o al sistema inalámbrico. La circuitería miniaturizada y ligera 603 que configura las formas de ondas de acuerdo a una incorporación de la invención actual, se conecta por lo menos al otro extremo de al menos dicho cable. Cuando se activa la circuitería miniaturizada y ligera 603, la misma configura las formas de ondas que se dirigen a las bobinas flexibles (601) para crear señales PEMF que se acoplen a una estructura con vía para el objetivo.

Con referencia a la Figura 7, se ilustra una incorporación según la invención actual de un aparato inductivo para el tratamiento electromagnético integrado en una cubrecolchón 700. Algunas bobinas flexibles y ligeras 701 están integradas en el cubrecolchón. Las bobinas flexibles y ligeros pueden construirse con un cable conductor flexible y fino, un hilo conductor, y cualquier otro material conductor flexible. Las bobinas flexibles están conectadas por lo menos a un extremo de al menos un cable 702. Sin embargo, las bobinas flexibles también pueden configurarse para que se conecten directamente a la circuitería 703 o al sistema inalámbrico. La circuitería miniaturizada y ligera 703 que configura las formas de ondas según la incorporación

de la invención actual, se conecta por lo menos a otro extremo de al menos un cable. Cuando se activa la circuitería miniaturizada y ligera 703, la misma configura las formas de ondas que se dirigen a las bobinas flexibles (701) para crear señales PEMF que se acoplen a una estructura con vía para el objetivo.

Con referencia a las Figuras 8A y 8B, se ilustra una incorporación según la invención actual de un aparato inductivo para el tratamiento electromagnético integrado en una media 801 y un zapato 802. Varias bobinas 803 flexibles y ligeras están integradas en los apósitos. Las bobinas flexibles y ligeras pueden construirse con un cable conductor flexible y fino, un hilo conductor, y cualquier otro material conductor flexible. Las bobinas flexibles están conectadas por lo menos a un extremo de al menos un cable 804. Sin embargo, las bobinas flexibles también pueden configurarse para conectarse directamente a la circuitería 805 o al sistema inalámbrico. La circuitería miniaturizada y ligera 805 que configura las formas de ondas según una incorporación de la invención actual, se conecta por lo menos al otro extremo de al menos dicho cable. Cuando se activa la circuitería miniaturizada y ligera 805, la misma configura las formas de ondas que se dirigen a las bobinas flexibles (806) para crear señales PEMF que se acoplen a una estructura con vía para el objetivo.

Con referencia a la Figura 9, se ilustra una incorporación según la invención actual de un aparato inductivo para el tratamiento electromagnético integrado en una cama terapéutica 900. Varias bobinas flexibles y ligeras 901 están integradas en la cama. Las bobinas flexibles y ligeras pueden construirse con un cable conductor flexible y fino, un hilo conductor, y cualquier otro material conductor flexible. Las bobinas flexibles están conectadas por lo menos a un extremo de al menos un cable 902. Sin embargo, las bobinas flexibles también pueden configurarse para que se conecten directamente a la circuitería 903 o al sistema inalámbrico. La circuitería miniaturizada y ligera 903 que configura las formas de ondas según una incorporación de la invención actual, se conecta por lo menos a otro extremo de al

5 menos dicho cable. Cuando se activa la circuitería miniaturizada y ligera 903, la misma configura las formas de ondas que se dirigen a las bobinas flexibles (901) para crear señales PEMF que se acoplen a una estructura con vía para el objetivo.

10 Con referencia a la Figura 10, se ilustra una incorporación según la invención actual de un aparato inductivo para el tratamiento electromagnético integrado en un vestido para el pecho 1000, como un sostén. Varias bobinas flexibles y ligeras 1001 están integradas en el sostén. Las bobinas flexibles y ligeras pueden construirse con un cable conductor flexible y fino, un hilo conductor, y cualquier otro material conductor flexible. Las bobinas flexibles están conectadas por lo
15 menos a un extremo de al menos un cable 1002. Sin embargo, las bobinas flexibles también pueden configurarse para que se conecten directamente a la circuitería 1003 o al sistema inalámbrico. La circuitería miniaturizada y ligera 1003 que configura las formas de ondas según una incorporación de la invención actual, se conecta por lo menos a otro extremo de al menos un cable. Cuando se activa la circuitería miniaturizada y ligera 1003, la misma configura las formas de ondas que se dirigen a las bobinas flexibles (1001) para crear señales
20 PEMF que se acoplen a una estructura con vía para el objetivo.

Luego de haber descrito las incorporaciones para un aparato inductivo para el tratamiento electromagnético y un método para usar el mismo, se notó
30 que las modificaciones y variaciones pueden hacerse por personas experimentadas en las técnicas teniendo en cuenta las enseñanzas anteriores. Por lo tanto, se entiende que pueden hacerse cambios en las incorporaciones en particular de la invención divulgada que estén dentro del ámbito y esfuerzo dentro de la
35 invención como se define por las reivindicaciones agregadas.

Lo que se reclama es lo siguiente:

33
74

1) Un método para usar el aparato inductivo para tratamiento electromagnético que abarque los siguientes pasos:

5 Combinar por lo menos un aparato inductivo con un aparato terapéutico, donde dicho aparato terapéutico se coloque en proximidad a la estructura con vía para el objetivo;

10 Configurar al menos una forma de onda de acuerdo a un modelo matemático que tenga al menos un parámetro de la forma de onda, y por lo menos dicha forma de onda a acoplarse a dicha estructura como vía para el objetivo;

15 Escoger un valor de lo indicado y al menos un parámetro de la forma de onda de manera que lo indicado de la forma de onda se configure por lo menos para que sea detectable en dicha estructura como vía para el objetivo sobre la actividad de fondo en dicha estructura como vía para el objetivo;

Generar una señal electromagnética de lo indicado y configurada al menos a una forma de onda; y

20 Acoplar dicha señal electromagnética a dicha estructura como vía para el objetivo mediante el uso de al menos un dispositivo o aparato inductivo que por consiguiente, proporcione tratamiento.

25 2) El método del reclamo 1, donde al menos dicho parámetro de la forma de onda incluye por lo menos un parámetro del componente de la frecuencia que configura por lo menos dicha forma de onda para repetir entre aproximadamente 0.01 Hz y 100 MHz, un parámetro de la
30 envoltura con amplitud de la ráfaga que sigue a una función de amplitud matemáticamente definida, un parámetro de la amplitud de la ráfaga que varía en cada repetición de acuerdo a una función de la amplitud definida matemáticamente, un parámetro de la punta con el
35 campo eléctrico inducido que varía entre aproximadamente 1 $\mu\text{V}/\text{cm}$ y 100 mV/cm en dicha estructura como vía para el objetivo para una función definida matemáticamente, y un parámetro de la punta con el campo eléctrico inducido que
40 varía entre aproximadamente 1 μT y 0.1 T en dicha estructura como vía para el objetivo para una función definida matemáticamente.

- 3) El método del reclamo 2, donde dicha función de amplitud definida incluye al menos una de las funciones de frecuencia $1/f$, una función logarítmica, una función caótica, y una función exponencial.
5
- 4) El método del reclamo 1, donde dicho paso de elegir un valor de al menos un parámetro de la forma de onda incluye el paso de escoger un valor de al menos dicho parámetro de la forma de onda para satisfacer a un modelo de señal de potencia a ruido.
10
- 5) El método del reclamo 1, donde dicho paso de elegir un valor de al menos un parámetro de la forma de onda además incluye el paso de escoger un valor de al menos dicho parámetro de la forma de onda para un modelo de relación de señal de potencia a ruido.
15
- 6) El método del reclamo 1, donde dicha estructura con vía para el objetivo incluye al menos una molécula, célula, tejido, y un órgano.
20
- 7) El método del reclamo 1, donde dicho dispositivo terapéutico incluye al menos uno de los soportes anatómicos, envoltorios anatómicos, apósitos, indumentaria, colchones, cubrecolchones, sillas de ruedas, sillas terapéuticas, camas terapéuticas, sillas, camas, almohadones, y accesorios deportivos.
25
- 8) El método del reclamo 7, donde dicha indumentaria incluye al menos uno de los trajes, accesorios de moda, zapatos, medias, y calzado.
30
- 9) El método del reclamo 7, donde dicho dispositivo terapéutico es portátil.
35
- 10) El método del reclamo 7, donde dicho dispositivo terapéutico es desechable.
- 11) El método del reclamo 7, donde dicho dispositivo terapéutico es implantable.
40

12) El método del reclamo 1, además consta del paso de generar simultáneamente dicha señal electromagnética a una pluralidad de al menos dicho aparato inductivo.

5

13) El método del reclamo 12, donde dicha señal electromagnética se genera de al menos una de las formas de ondas configuradas idénticamente, y al menos una de las formas configuradas diferentemente.

10

14) El método del reclamo 1, además consta del paso de generar secuencialmente una señal electromagnética a una pluralidad de al menos dicho aparato inductivo.

15

15) El método del reclamo 14, donde dicha señal electromagnética se genera de al menos una de las formas de ondas configuradas idénticamente, y al menos una de las formas configuradas diferentemente.

20

16) El método del reclamo 1, además comprende el paso de multiplexar una señal electromagnética a una pluralidad de al menos dicho aparato inductivo.

25

17) El método del reclamo 16, donde dicha señal electromagnética se genera de al menos una de las formas de ondas configuradas idénticamente, y al menos una de las formas configuradas diferentemente.

30

18) El método del reclamo 1, además consta del paso de usar al menos una de las terapias médicas estándares y no estándares usuales y terapias médicas no estándares de forma complementaria con dicho aparato inductivo de tratamiento electromagnético.

35

19) El método del reclamo 1, además consta del paso de usar al menos una de las terapias físicas estándares y no estándares usuales y terapias médicas no estándares conjuntamente con dicho aparato inductivo de tratamiento electromagnético.

40

76
77

- 5 20) El método del reclamo 19, donde las terapias físicas estándares incluyen al menos una de ultrasonido, presión negativa, presión positiva, calor, frío, masajes, ejercicios, y acupuntura.
- 10 21) El método del reclamo 1, además consta del paso de usar dicho aparato inductivo para tratamiento electromagnético para ajustar la producción y la utilización de los factores de crecimiento, las citokinas, y las sustancias reguladoras por las células vivas.
- 15 22) El método del reclamo 1, además consta del paso de usar dicho aparato inductivo para tratamiento electromagnético para ajustar el crecimiento y reparación del tejido.
- 20 23) El método del reclamo 1, además consta del paso de usar dicho aparato inductivo para tratamiento electromagnético para reducir el dolor crónico y agudo del sistema musculoesquelético y neural.
- 25 24) El método del reclamo 1, además consta del paso de usar dicho aparato inductivo para tratamiento electromagnético para reducir el edema.
- 30 25) El método del reclamo 1, además consta del paso de usar dicho aparato inductivo para tratamiento electromagnético para el tratamiento de las úlceras por diabetes y presión donde duchas úlceras son crónicas.
- 35 26) El método del reclamo 1, además consta del paso de usar dicho aparato inductivo para tratamiento electromagnético para al menos un flujo de sangre creciente y la perfusión de sangre microvascular.
- 40 27) El método del reclamo 1, además consta del paso de usar dicho aparato inductivo para tratamiento electromagnético para al menos una neovascularización y angiogénesis.

27
28

28) El método del reclamo 1, además consta del paso de usar dicho aparato inductivo para tratamiento electromagnético para mejorar la respuesta inmunizada a las condiciones malignas y benignas.

5

29) El método del reclamo 1, además consta del paso de usar dicho aparato inductivo para tratamiento electromagnético para mejorar la transudación.

10 30) Un aparato inductivo para el tratamiento electromagnético para plantas, animales, y humanos abarca lo siguiente:

15 Por lo menos un conductor electromagnético configurado para generar al menos una señal electromagnética de por lo menos una forma de onda configurada;

Por lo menos un dispositivo terapéutico para al menos colocar dicho conductor electromagnético en la proximidad a una estructura con vía para el objetivo; y

20 Al menos un medio de acoplamiento para recibir por lo menos una forma de onda configurada para la generación de al menos dicha señal electromagnética.

25 31) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, donde al menos dicho conductor electromagnético se configura para generar por lo menos una señal electromagnética de al menos una forma de onda configurada para satisfacer a un modelo de una señal de potencia a ruido.

30

32) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, donde al menos dicho conductor electromagnético se configura para generar por lo menos una señal electromagnética de al menos una forma de onda configurada para satisfacer a un modelo de una relación de señal de potencia a ruido.

35

33) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, donde al menos dicho conductor electromagnético se configura para generar al menos una señal electromagnética de por lo menos una

40

28
29

forma de onda configurada al usar un modelo matemático que incluya al menos un parámetro de la forma de onda donde por lo menos dicho parámetro de la forma de onda al menos incluye uno de los parámetros del componente de la frecuencia que configura al menos dicha forma de onda para repetir entre aproximadamente 0.01 Hz y 100 MHz, un parámetro de la envoltura con amplitud de la ráfaga que sigue a una función de amplitud matemáticamente definida, un parámetro de la amplitud de la ráfaga que varía en cada repetición de acuerdo a una función de la amplitud definida matemáticamente, un parámetro de la punta con el campo eléctrico inducido que varía entre aproximadamente 1 $\mu\text{V}/\text{cm}$ y 100 mV/cm en dicha estructura como vía para el objetivo para una función definida matemáticamente, y un parámetro de la punta con el campo eléctrico inducido que varía entre aproximadamente 1 μT y 0.1 T en dicha estructura como vía para el objetivo para una función definida matemáticamente.

34) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 33, donde por lo menos dicha función de amplitud definida incluye al menos una de las funciones de frecuencia $1/f$, una función logarítmica, una función caótica, y una función exponencial.

35) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, donde al menos dicho conductor electromagnético incluye una bobina.

36) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, además consta de una pluralidad de conductores electromagnéticos configurados para generar por lo menos una señal electromagnética simultáneamente de al menos una forma de onda configurada.

37) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 36, donde al menos dicha forma de onda configurada incluye al menos una forma de onda configurada idéntica y por los menos una forma de onda configurada diferentemente.

- 38) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, además consta de una pluralidad de conductores electromagnéticos configurados para por lo menos generar secuencialmente una señal electromagnética de al menos una forma de onda configurada.
- 39) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 38, donde al menos dicha forma de onda configurada incluye por lo menos una forma de onda configurada idéntica y por lo menos una forma de onda configurada diferentemente.
- 40) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, además consta de una pluralidad de conductores electromagnéticos configurados para multiplexar por lo menos una señal electromagnética de al menos una forma de onda configurada.
- 41) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 40, donde al menos dicha forma de onda configurada incluye por lo menos una forma de onda configurada idénticamente y por lo menos una forma de onda configurada diferentemente.
- 42) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, donde al menos dicho dispositivo terapéutico incluye por lo menos uno de soporte anatómico, un envoltorio anatómico, indumentaria, un colchón, un cubrecolchón, una silla de ruedas, una silla terapéutica, una cama terapéutica, y accesorios deportivos.
- 43) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 42, donde al menos dicha indumentaria incluye por lo menos uno de los vestidos, accesorios de moda, y calzado.

- 44) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, donde al menos dicho dispositivo terapéutico es portátil.
- 5 45) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, donde al menos dicho dispositivo terapéutico es desechable.
- 10 46) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, donde al menos un dispositivo terapéutico es implantable.
- 15 47) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, configurado adecuadamente para usarse con al menos una de las terapias médicas estándares y no estándares de forma complementaria con dicho aparato inductivo para tratamiento electromagnético.
- 20 48) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, configurado adecuadamente para usarse con al menos una de las terapias físicas estándares y no estándares conjuntamente con dicho aparato inductivo para tratamiento
- 25 electromagnético.
- 30 49) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, configurado adecuadamente para ajustar la producción y utilización de los factores de crecimiento, las citokinas, y las sustancias reguladoras por las células vivas.
- 35 50) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, configurado adecuadamente para modular el crecimiento y reparación de los tejidos.
- 40 51) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, configurado adecuadamente para reducir el dolor crónico y agudo del sistema musculoesquelético y neural.

52) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, configurado adecuadamente para reducir el edema.

5

53) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, configurado adecuadamente para el tratamiento de las úlceras por diabetes y presión donde dichas úlceras son crónicas.

10

54) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, configurado adecuadamente para al menos un flujo de sangre creciente y la perfusión de sangre microvascular.

15

55) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, configurado adecuadamente para al menos una neovascularización y angiogénesis.

20

56) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, configurado adecuadamente para mejorar la reacción inmunizada a las condiciones malignas y benignas.

25

57) El aparato inductivo para tratamiento electromagnético del reclamo 30, configurado adecuadamente para mejorar la transudación.

30

35

40

82

83

MÉTODO Y APARATO DE INDUCCIÓN PARA TRATAMIENTO ELECTROMAGNÉTICO

5

EXTRACTO DE LA DIVULGACIÓN

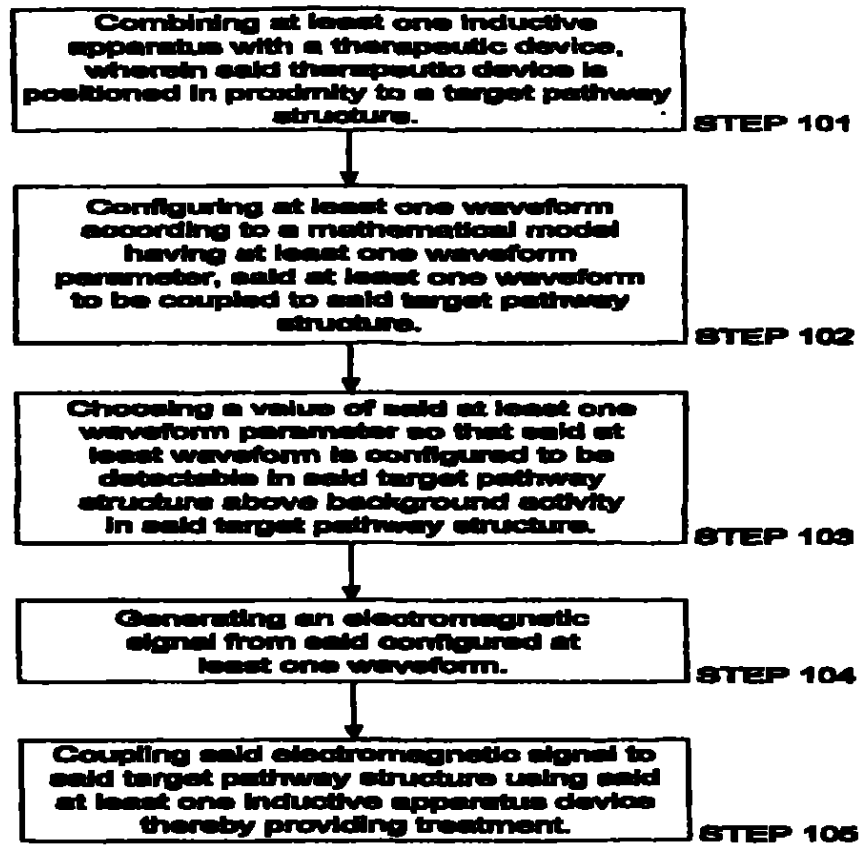
10 Un aparato inductivo ligero está integrado en al menos un dispositivo terapéutico que se usará para el tratamiento, sin embargo, los aparatos inductivos también pueden conectarse por lo menos a un dispositivo terapéutico (Paso 101). La circuitería miniaturizada que
15 contiene la lógica de un modelo matemático que tiene por lo menos un parámetro de forma de onda usado para configurar al menos una forma de onda a acoplarse con una estructura con vía para el objetivo como moléculas, células, tejidos, y órganos, se conecta a la bobina por
20 al menos un cable (Paso 102). Sin embargo, la conexión también puede ser inalámbrica. La forma de onda configurada satisface a un SNR o modelo de Potencia SNR para que en una estructura como vía para el objetivo conocida y dada sea posible elegir al menos un parámetro
25 de forma de onda para que una forma de onda sea detectable en la estructura como vía para el objetivo sobre su actividad de fondo (Paso 103) tales como las fluctuaciones térmicas de referencia en la impedancia eléctrica y de voltaje en una estructura como vía para el
30 objetivo que dependan de un estado de la célula y del tejido, eso si ese estado es al menos de descanso, crecimiento, sustitución, y si responde a una herida. Una incorporación preferida de una señal electromagnética generada consta de una ráfaga de formas de onda
35 arbitrarias para tener al menos un parámetro de forma de onda que incluye una pluralidad de componentes de frecuencia entre unos 0.01 Hz a unos 100 MHz donde la pluralidad de los componentes de la frecuencia satisface a un modelo de Potencia SNR. Una señal electromagnética repetitiva puede generarse por ejemplo de manera
40 inductiva, desde dicha configuración al menos como una forma de onda (Paso 104). La señal electromagnética

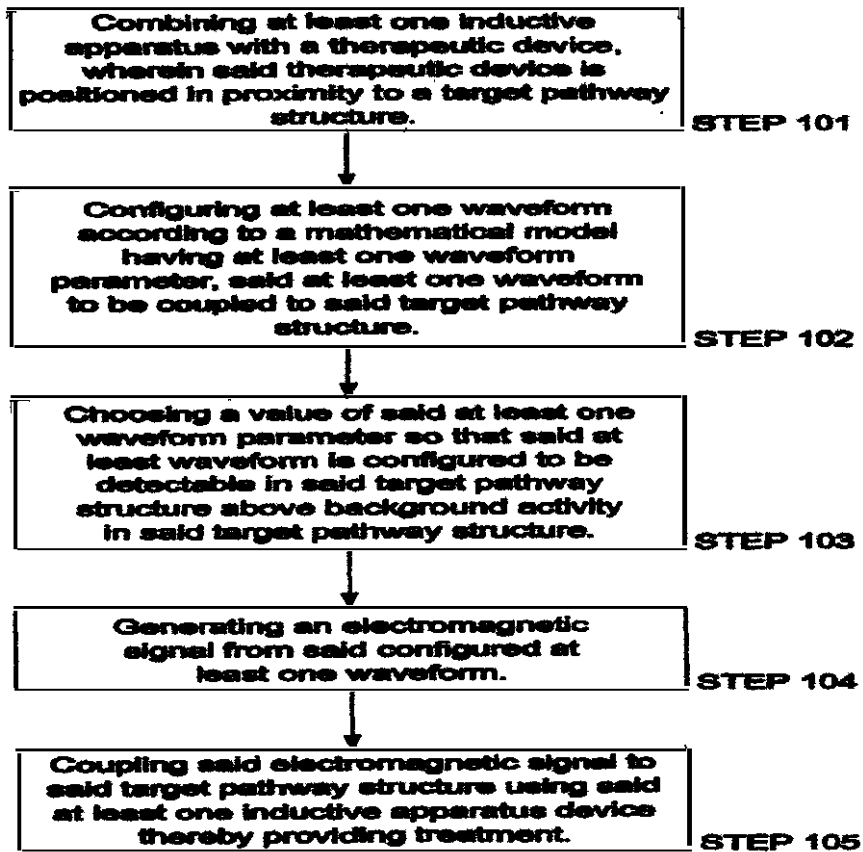
repetitiva también puede generarse de manera conductiva. La señal electromagnética se acopla a una estructura como vía para el objetivo como las moléculas, células, tejidos y órganos por la salida de un aparato de inducción
5 integrado al soporte (Paso 105)

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCIÓN	
(21) N° de solicitud: PCT/US2005/014234 22) Fecha de solicitud: 26-04-2005 (30) Prioridad (31) No. Prioridad 32) Fecha (33) País 60/564,887 26-04-2004 USA		(51) Int Cl: A61H 33/00 (71) Solicitante(s) Divi Technologies, Inc. (72) Inventor(es) Arthur A. Pilla Andrea Dimino (74) Apoderado: Maribel Hernández de	
(54) Título: Método y aparato de inducción para tratamiento electromagnético. Resumen - Reivindicación(es):			

EXTRACTO DE LA DIVULGACIÓN

Un aparato inductivo ligero está integrado en al menos un dispositivo terapéutico que se usará para el tratamiento, sin embargo, los aparatos inductivos también pueden conectarse por lo menos a un dispositivo terapéutico (Paso 101). La circuitería miniaturizada que contiene la lógica de un modelo matemático que tiene por lo menos un parámetro de forma de onda usado para configurar al menos una forma de onda a acoplarse con una estructura con vía para el objetivo como moléculas, células, tejidos, y órganos, se conecta a la bobina por al menos un cable (Paso 102). Sin embargo, la conexión también puede ser inalámbrica. La forma de onda configurada satisface a un SNR o modelo de Potencia SNR para que en una estructura como vía para el objetivo conocida y dada sea posible elegir al menos un parámetro de forma de onda para que una forma de onda sea detectable en la estructura como vía para el objetivo sobre su actividad de fondo (Paso 103) tales como las fluctuaciones térmicas de referencia en la impedancia eléctrica y de voltaje en una estructura como vía para el objetivo que dependan de un estado de la célula y del tejido, es si ese estado es al menos de descanso, crecimiento, sustitución, y si responde a una herida. Una incorporación preferida de una señal electromagnética





Religio folios 87 y 88
"Tajutaz"

88 

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 06-119730-00000-00000
Fec: 2006-11-27 17:06:52 Dep. 2020 NUECREACIONE:
Tis. 11 PATENTE/II
Evo: 375 PASSENAZIONALE
Art 411 PRESENTACION Folio: 38

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 06 - 91,006
FECHA : NOVIEMBRE 27 DE 2006

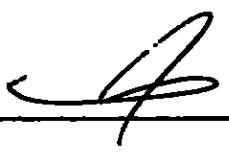
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
DIEGO HERNANDEZ	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	51742762	27/11/2006	1,053,000.00
DIEGO HERNANDEZ	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	51742764	27/11/2006	21,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	463,000.00
		TOTAL :	\$ 463,000.00

SON: CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

**REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT**

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ◆ Descripción de la invención
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas

☒
☒
☒
☒
☒

COMPLETA ☒

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas

[]
[]
[]
[]

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas

[]
[]
[]
[]

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Fdo B
Firma Responsable

Fecha 27-NOV-06

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCI

Bogotá,
2020

Doctor(a)
HERNANDEZ QUINTERO MARIBEL

REFERENCIA	Radicación No.	6 119730
	Solicitud internacional	PCT/US2005/014234
	Fecha inicio fase nacional	26/11/2006
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	000000818

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. El solicitante deberá aclarar el capítulo descriptivo original y su correspondiente traducción (ver folios 37 y 81 respectivamente), en cuanto a número de reivindicaciones presentadas.
2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.
3. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.
4. Debe aclarar el nombre de los inventores por cuanto difiere los indicados en el documento de publicación internacional, con los presentados en el petitorio fase nacional.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

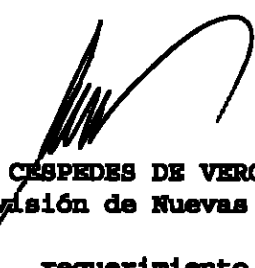
Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.

Continúa en la página siguiente...

91

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación No.:6 119730



ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 26 ENE. 2007
adpa11