

CAP



INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
Dirección Divisinal de Patentes

OFICINA REGIONAL DEL BAJIO

Solicitud Expediente: MX/a/2012/013844
Fecha: 28/NOV/2012 Hora: 15:34
Folio: MX/E/2012/087372 998015



MX/E/2012/087372

Solicitud de Patente
 Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad

Solicitud de Registro de Diseño Industrial, especifique cuál:
 Modelo Industrial Dibujo Industrial

Antes de llenar la forma lea las consideraciones generales al reverso

Uso exclusivo Delegaciones y Subdelegaciones de la Secretaría de Economía y Oficinas Regionales del IMPI.
Sello

Folio de entrada

Fecha y hora de recepción

I DATOS DEL (DE LOS) SOLICITANTE(S)

El solicitante es el inventor El solicitante es el causahabiente

1) Nombre (s): UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
2) Nacionalidad (es): MEXICANA
3) Domicilio; calle, número, colonia y código postal: LASCURAIN DE RETANA NO. 5, COLONIA CENTRO, CP.36000

Población, Estado y País: GUANAJUATO, GUANAJUATO, MEXICO
4) Teléfono (clave): 014737320006 EXT. 5059 Y 4501 5) Fax (clave): 014737320006 EXT.5059

II DATOS DEL (DE LOS) INVENTOR(ES)

6) Nombre (s): TEODORO CORDOVA FRAGA, HUETZIN AARÓN PÉREZ OLIVAS, JULIO CESAR VILLAGOMEZ CASTRO, ORLANDO MARTINEZ CANTO, SERGIO LÓPEZ BRIONES, GLORIA BARBOSA SABANERO, SERGIO EDUARDO SOLORIO MEZA

7) Nacionalidad (es): MEXICANA, MEXICANA, MEXICANA, MEXICANA, MEXICANA, MEXICANA, MEXICANA
8) Domicilio; calle, número, colonia y código postal: LASCURAIN DE RETANA NO. 5, COLONIA CENTRO, CP.36000
Población, Estado y País: GUANAJUATO, GUANAJUATO, MEXICO
9) Teléfono (clave): 014737320006 EXT. 5059 Y 4501 10) Fax (clave): 01 473 73 29312

III DATOS DEL (DE LOS) APODERADO (S)

11) Nombre (s): LUIS MANUEL OROZCO ARROYO 12) R G P: DDAJ-20358
13) Domicilio; calle, número, colonia y código postal: LASCURAIN DE RETANA NO. 5, COLONIA CENTRO, CP.36000
Población, Estado y País: GUANAJUATO, GUANAJUATO, MEXICO 14) Teléfono (clave): 014737320006 EXT. 5059
15) Fax (clave): 014737320006 EXT. 5059
16) Personas Autorizadas para oír y recibir notificaciones: ING. ROBERTO CARLOS SALAS SEGOVIANO

17) Denominación o Título de la Invención: ESTIMULADOR CELULAR MAGNÉTICO CON FERRO FLUIDO

18) Fecha de divulgación previa: Día Mes Año
19) Clasificación Internacional uso exclusivo del IMPI

20) Divisinal de la solicitud Número Figura jurídica 21) Fecha de presentación Día Mes Año

22) Prioridad Reclamada: País Fecha de presentación Día Mes Año No. de serie

Lista de verificación (uso interno)

No. Hojas		No. Hojas	
1	Comprobante de pago de la tarifa	6	Documento de cesión de derechos
25	Descripción y reivindicación (es) de la invención		Constancia de depósito de material biológico
3	Dibujo (s) en su caso		Documento (s) comprobatorio(s) de divulgación previa
1	Resumen de la descripción de la invención		Documento (s) de prioridad
1	Documento que acredita la personalidad del apoderado		Traducción
			TOTAL DE HOJAS

Observaciones:

Bajo protesta de decir verdad, manifiesto que los datos asentados en esta solicitud son ciertos.

LUIS MANUEL OROZCO ARROYO GUANAJUATO, GTO. 12 DE NOVIEMBRE DE 2012
Nombre y firma del solicitante o su apoderado Lugar y fecha

MEXPOST

PAQUETERÍA Y MENSAJERÍA EXPRES

GUIA DE DEPÓSITO

REMITENTE (SHIPPER) **OFICINA REGIONAL BAJO**

**Paseo del Moral #106 Tercer Piso
Col. Jardines del Moral.**

C.P. **37160**

Z.P. **37160**

E-MAIL

Legón, Oax.

PAIS (COUNTRY)

Mexico

DESTINATARIO (CONSIGNEE) **IMPI**

**Juana Yezmin Jimenez Padilla.
Arenal #550 Planta Baja. Col. Tepapan
Xochimilco.**

C.P. **16020**

Z.P. **16020**

Ciudad **Mexico**

Ciudad **D.F.**

PAIS (COUNTRY)

Mexico

E-MAIL

NO NOS HACEMOS RESPONSABLES DE ENVÍOS CONTENIENDO VALORES

REMITENTE (NOMBRE Y FIRMA)
SHIPPER (NAME AND SIGNATURE)

ELABORO (NOMBRE Y FIRMA)
DEL EMPLEADO)

PERSONA QUE RECIBE (NOMBRE Y FIRMA)
RECEIVER (NAME AND SIGNATURE)

[Signature]

[Signature]

[Signature]



EE76621303 6MX

FECHA Y HORA DE ENTREGA

CONTRATO No. **IMP0901**

CONTRACT No. **IMP0901**

OFICINA RECEPTORA Y FECHA

4-12-12

OFICINA DE DESTINO Y FECHA

FORMA DE PAGO

CHEQUE

EFECTIVO

DESCRIPCIÓN (DESCRIPTION)

SOBRE

PAQUETE

PESO (WEIGHT)

3.100

PESO VOLUMEN

DIMENSIONES

INTENTO DE ENTREGA (DELIVERY WAS ATTEMPTED)

1 2

VENTANILLA

NO ACEPTA SEGURO

FACTURA No.

VALOR DECLARADO

SEGURO

PORTE

EMBALAJE

FLEJE

ACUSE DE RECIBO

I.V.A.

TOTAL

FIRMA REMITENTE

MENSAJERO CLAVE Y FIRMA

AV. CEYLAN No. 468 COL. COSMOPOLITA, MÉXICO, D.F.
ACLARACIONES: 5385-0901 EXT. 45029, 45124, 45123, 45133, 55149
RECOLECCION: 5133-0712 VENTAS: 01 (55) 5340-3300
01-800-0014-683 EXT. 15581, 15217, 15585

OFICINA DE DESTINO



Service Ref. Sábado Vista (s) Aviso Vert.



LINEA DE CAPTURA PARA PAGO DE SERVICIOS

LINEA DE CAPTURA 01001007762592158283	
REFERENCIA/FOLIO FEPS 10010077625	
*VIGENTE HASTA : 09/10/2012	TOTAL A PAGAR: \$4,160.29



10010077625

Concepto	Cantidad	Artículo	Importe
<p>Por la presentación de solicitudes de patente, así como por los servicios a que se refiere</p> <p style="text-align: center;">INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL Dirección Divisonal de Patentes</p> <p style="text-align: center;">OFICINA REGIONAL DEL BAJIO</p> <p>Expediente: MX/a/2012/013844 Fecha: 28/NOV/2012 Hora: 15:34 Pago Asociado a la Solicitud Folio: MX/E/2012/087372 FEPS: 010010077625</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">Esta referencia presentada a ser pagada y sola vez.</p>	1	1a	\$3,586.46
<p>50% DE DESCUENTO</p> <p>INSTITUCIONES EDUCATIVAS</p> <p>--- CUATRO MIL CIENTO SESENTA PESOS 29/100 MN ---</p>			<p>TOTAL TARIFA \$3,586.46</p> <p>I.V.A \$573.83</p> <p>SUBTOTAL \$4,160.29</p> <p>ACTUALIZACION \$0.00</p> <p>RECARGOS \$0.00</p> <p>TOTAL A PAGAR \$4,160.29</p>

Una vez realizado el pago, este documento podrá ser recibido en las ventanillas del IMPI como referencia de pago acompañando la documentación de su trámite.

BDVA Bancomer Convenio CIE 976075

Banamex PA: 3807 - 01

Scotiabank No. de Cliente 1514

GRUPO FINANCIERO BANORTE No. de Emisora 82833

Únicamente para pago en ventanilla bancaria. Recibimos para pago, sobre o con los Art. 70., 390. y 269. No se recibirán cheques salvo que sean del mismo banco.

<p>DATOS DEL TITULAR O SOLICITANTE</p> <p>NOMBRE: UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO</p> <p>DIRECCIÓN: Calle LASCURAIN DE RETANA No. Ex. 57 Col. ZONA CENTRO C.P. 36000 GUANAJUATO GUANAJUATO</p> <p>RFC: UGU450325KY2</p>	<p>60 Ventanilla de SCOTIABANK</p> <p>28 AGO 2012</p> <p>803</p>	<p>ANOTACIONES: Grupo Financiero Banorte</p> <p>PATENTE CATALIZADOR HIBRIDO FARMACEUTICO DR. IGNACIO GALINDO</p> <p>FECHA 28/08/2012</p> <p>PAGO CONCENTRACION EMPRESARIAL REFERENCIA 82833</p> <p>GUANAJUATO, GTO</p> <p>IMP. TOTAL DE TRANSACCION: \$4,160.29</p>
<p>* LA VIGENCIA CORRESPONDE A LA FECHA LIMITE PARA REALIZAR EL PAGO EN VENTANILLA BANCARIA</p> <p>PODRÁ OBTENER SU FACTURA ELECTRÓNICA A LOS TERCER DÍA HABIDA PARTIR DE LA FECHA DE PAGO EN: https://servicios.impi.gob.mx</p>		<p>IMP. TOTAL DE TRANSACCION: \$4,160.29</p> <p>IMP. TOTAL DE TRANSACCION: \$0.00</p> <p>IMP. TOTAL DE TRANSACCION: \$0.00</p> <p>IMP. TOTAL DE TRANSACCION: \$0.00</p>

ESTE FORMATO NO CONSTITUYE UN COMPROBANTE FISCAL

CHERQUE OTROS DATOS: \$0.00



OFICINA REGIONAL DEL BAJIO

León, Guanajuato, 28 de Noviembre del 2012.

Solicitud No. _____.

Bajo Protesta de decir verdad declaro, con respecto al beneficio en las Disposiciones Generales, cláusula Cuarta (fracción III) de la tarifa por los servicios que presta ese H. Instituto, de encontrarme en el supuesto abajo señalado, por lo que solicito el 50% de descuento de la tarifa establecida para el Artículo 1a.

Hago la presente declaración en cumplimiento de dicho artículo, según el acuerdo por el que se da a conocer la tarifa por los servicios que presta el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 23 de agosto de 1995.

Marque con una (X)

Inventores o persona física	()
Micro o pequeña industria	()
Instituciones de educación superior Públicas o privadas	(X)
Instituciones de Investigación Científica y Tecnológica del Sector Público	()

ATENTAMENTE.

Nombre: Lic. Luis Manuel Orozco Arroyo

Firma:



DIRECCIÓN DIVISIONAL DE ASUNTOS JURÍDICOS
SUBDIRECCIÓN DIVISIONAL DE REPRESENTACIÓN LEGAL

EXPEDIENTE: RGP-DDAJ-20358

OFICIO: SDRL.2011.2253

ASUNTO: Constancia de inscripción en el Registro
General de Poderes.

REF.: Escrito recibido el 14 de diciembre de 2011,
bajo el folio 2269

México, D.F. a 11 de enero de 2012.

C. LUIS MANUEL OROZCO ARROYO
CALZADA DE GUADALUPE NO. 5 CENTRO
C.P. 3600, GUANAJUATO GUANAJUATO
P R E S E N T E

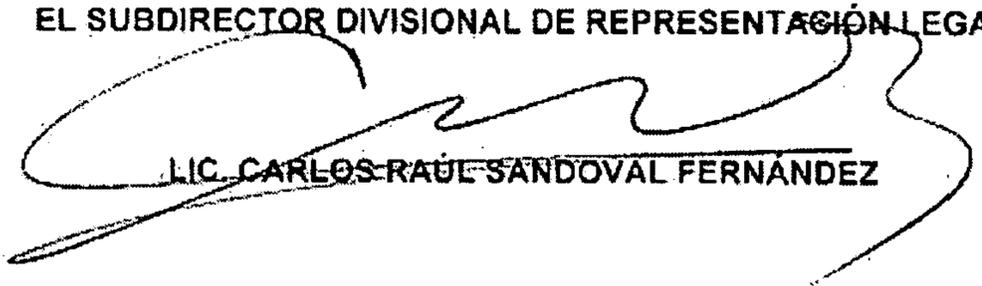
En contestación a su escrito de referencia, se le comunica que para los fines declarativos de registro, se expide la presente constancia de inscripción en el Registro General de Poderes de este Instituto, del poder conferido al C., **LUIS MANUEL OROZCO ARROYO**, por la persona moral, **UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO**, quedando registrado con el número **RGP-DDAJ-20358** a partir del 14 de diciembre de 2011.

El ejercicio de las facultades que constan en el poder que se registra se encuentra limitado y sujeto a las formalidades y disposiciones de la Ley de la Propiedad Industrial y su Reglamento, que para cada trámite establecen.

Asimismo, se hace de su conocimiento que este Organismo al inscribir el documento antes indicado, deja a salvo los derechos de terceros para impugnar su registro y, en su caso, proceder a la cancelación de la inscripción.

El presente se signa además, con fundamento en los artículos 6º fracción XXII, 7 bis 1, 7 bis 2 y 181 de la Ley de la Propiedad Industrial y Capítulo IV de su Reglamento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 2 de agosto y 23 de noviembre de 1994, respectivamente; 1º, 2º, 3º fracción V, inciso i), subinciso i), 4º, 5º, 11 fracción II y su último párrafo, así como 20 fracción V del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 diciembre de 1999, reformado y adicionado el 15 y 24 de julio de 2004 y el 7 de septiembre de 2007 por publicación en el referido órgano de difusión oficial; 1º, 2º, 3º, 4º, 5º fracción V, inciso i), subinciso i), 15 fracción II y su último párrafo, 24 fracción V y 38 de su Estatuto Orgánico, así como 1º y 12 inciso e) y su penúltimo párrafo del Acuerdo que Delega Facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros Subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, publicados en la misma fuente informativa el 27 y 15 de diciembre de 1999, reformados, adicionados y aclarados mediante publicaciones del 29 de julio, 4 de agosto de 2004 y 13 de septiembre de 2007, respectivamente.

ATENTAMENTE
EL SUBDIRECTOR DIVISIONAL DE REPRESENTACIÓN LEGAL


LIC. CARLOS RAÚL SANDOVAL FERNÁNDEZ

CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS, QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL DR. TEODORO CÓRDOVA FRAGA, EL C. HUETZIN AARÓN PÉREZ OLIVAS, EL C. JULIO CESAR VILLAGOMEZ CASTRO, EL C. ORLANDO MARTINEZ CANTO, EL DR. SERGIO LÓPEZ BRIONES, LA DRA. GLORIA BARBOSA SABANERO, EL DR. SERGIO EDUARDO SOLORIO MEZA, EN LO SUSESIVO SE LES DENOMINARÁ "LOS CEDENTES" POR OTRA PARTE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU RECTOR GENERAL, DR. JOSE MANUEL CABRERA SIXTO A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ COMO "LA UNIVERSIDAD" AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

DECLARACIONES

I.- Que de conformidad con su Ley Orgánica, contenida en el Decreto número 71 de la H. Sexagésima Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Guanajuato, publicada en el Periódico Oficial número 96 del Gobierno de la Entidad, el 15 de junio de 2007, la Universidad de Guanajuato es un organismo público autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propio, y por ello, se encuentra en aptitud legal de ejercer derechos y contraer obligaciones.

II.- Que sus funcionales esenciales de acuerdo a lo ordenado por el artículo 5 de la Ley Orgánica citada en el precedente, son: I.- La educación en los niveles que ella determine; II.- La investigación científica, tecnológica y humanística, en cualquier área del conocimiento en relación con las necesidades regionales, nacionales y del saber universal; y, III.- La creación, promoción y conservación de la expresiones del arte y la cultura; al preservación, la difusión y el acrecentamiento de los valores, así como la extensión a la sociedad de los beneficios de la ciencia y tecnología.

III.- Que de conformidad con lo señalado en el artículo 19 de la Legislación antes invocada, el Rector General es la autoridad ejecutiva de la Universidad y tendrá su representación legal, la que podrá delegar en quien estime conveniente.

IV.- En los términos de los artículos 16 fracción XII y 18 fracción I del ordenamiento jurídico citado en los antecedentes, la Junta Directiva nombró el Dr. José Manuel Cabrera Sixto, como Rector General para el periodo 2011-2015, de conformidad a la designación hecha por dicho órgano de gobierno el 22 de septiembre de 2011; cargo que protestó ante el Consejo General Universitario en sesión extraordinaria que se llevó a cabo el 27 de septiembre de 2011.

V.- Que señala como domicilio legal el ubicado en la calle Lascarián de Retana número 5, zona centro, de la ciudad de Guanajuato, Gto.

II.- DECLARAN "LOS CEDENTES"

II.1 EL Dr. Teodoro Córdova Fraga, declara estar prestando sus servicios de profesor investigador de tiempo completo en la División de Ciencias e Ingenierías en el Campus León de la Universidad de Guanajuato de "LA UNIVERSIDAD".

II.2 EL Dr. Sergio López Briones, declara estar prestando sus servicios de profesor investigador de tiempo completo en la División de Ciencias e Ingenierías en el Campus León de la Universidad de Guanajuato de "LA UNIVERSIDAD".

Contrato de cesión de derecho de la invención "**Estimulador Celular Magnético con Ferro Fluido**"

II.3 La Dra. Gloria Barbosa Sabanero, declara estar prestando sus servicios de profesor investigador de tiempo completo en la División de Ciencias e Ingenierías en el Campus León de la Universidad de Guanajuato de "LA UNIVERSIDAD".

II.4 El Dr. Julio Cesar Villagómez Castro, declara estar prestando sus servicios de profesor investigador de tiempo completo en la División de Ciencias e Ingenierías en el Campus Guanajuato de la Universidad de Guanajuato de "LA UNIVERSIDAD".

II.5 El Dr. Sergio Eduardo Solorio Meza, declara ser investigador independiente y colaborar de manera honoraria con los investigadores de la Universidad de Guanajuato.

II.6 El M. en C. Huetzin Aarón Pérez Olivas, declara ser estudiante de Doctorado en La División de Ciencias e Ingenierías en el Campus León de la Universidad de Guanajuato y que de acuerdo a lo establecido por el artículo 16 fracción VIII, del Estatuto Académico de la Universidad de Guanajuato corresponde a los alumnos participar en actividades de Investigación y Extensión.

II.7 El C. Orlando Martínez Canto, declara ser estudiante de Maestría en la División de Ciencias Naturales y Exactas del Campus Guanajuato de la Universidad de Guanajuato y que de acuerdo a lo establecido por el artículo 16 fracción VIII, del Estatuto Académico de la Universidad de Guanajuato corresponde a los alumnos participar en actividades de Investigación y Extensión.

Contrato de cesión de derecho de la invención "**Estimulador Celular Magnético con Ferro Fluido**"



II.8 Que como resultado de su trabajo conjunto, el profesor y los estudiantes desarrollaron la invención denominada **“Estimulador Celular Magnético con Ferro Fluido”**.

II.9 Declaran los Profesores: el Dr. Teodoro Córdova Fraga; el Dr. Julio Cesar Villagómez Castro; el Dr. Sergio López Briones; la Dra. Gloria Barbosa Sabanero, que por el carácter que tiene como servidores de **“LA UNIVERSIDAD”**, y de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 del párrafo tercero de la Ley Orgánica de **“LA UNIVERSIDAD”** y el artículo 163 de la Ley Federal del Trabajo ceden los resultados obtenidos en esta invención de forma exclusiva a la **“LA UNIVERSIDAD”**, por lo cual está de acuerdo en celebrar el presente contrato bajo las siguientes cláusulas:

CLÁUSULAS

PRIMERA.- **“LOS CEDENTES”** ceden a la UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO los productos de su investigación y los derechos que de ella pudieran derivarse.

SÉGUNDA.- En virtud de la cesión que contiene la cláusula que antecede sólo se reservan el derecho de ser mencionados como creadores de la invención y ceden a LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO los derechos sobre la invención **“Estimulador Celular**

Contrato de cesión de derecho de la invención **“Estimulador Celular Magnético con Ferro Fluido”**

Magnético con Ferro Fluido”, de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de la Propiedad Industrial y su reglamento”.

TERCERA.- LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO acepta la cesión contenida en las cláusulas precedentes, y otorgarán a “LOS CEDENTES” una participación en conjunto de la invención, de al menos el 50% de las ganancias que la Universidad obtenga, en el caso de comercialización de los productos derivados de su investigación, una vez que se deduzcan los gastos realizados por LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO. Dicho porcentaje de ganancias se repartirá entre los investigadores de la siguiente manera:

Teodoro Córdova Fraga	45 %
Huetzin Aarón Pérez Olivas	45 %
Julio Cesar Villagomez Castro	2 %
Orlando Martinez Canto	2 %
Sergio López Briones	2 %
Gloria Barbosa Sabanero	2 %
Sergio Eduardo Solorio Meza	2 %

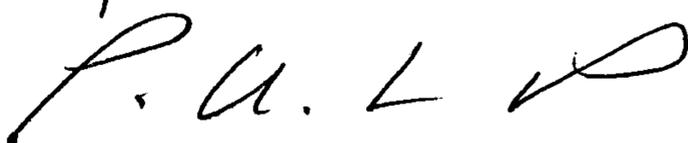
CUARTA.- En caso de duda o controversia, ambas partes se someten a las leyes vigentes y a los Tribunales de la ciudad de Guanajuato, renunciando al fuero de su domicilio actual o del que con posterioridad pudiera adquirirse.

LEIDO QUE FUE EL PRESENTE DOCUMENTO Y ENTERADAS LAS PARTES DE SU CONTENIDO Y ALCANCE LO FIRMAN EN 10 EJEMPLARES EL DÍA 27 DE SEPTIEMBRE DE 2012.

Contrato de cesión de derecho de la invención “**Estimulador Celular Magnético con Ferro Fluido**”

"LOS CEDENTES"


DR. TEODORO CORDOVA FRAGA

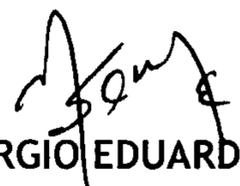

M. EN C. HUETZIN AARÓN PÉREZ OLIVAS


DR. JULIO CESAR VILLAGOMEZ CASTRO


C. ORLANDO MARTINEZ CANTO


DR. SERGIO LÓPEZ BRIONES


DR. GLORIA BARBOSA SABANERO


DR. SERGIO EDUARDO SOLORIO MEZA

POR "LA UNIVERSIDAD"


DR. JOSE MANUEL CABRERA SIXTO
RECTOR GENERAL

Estimulador Celular Magnético con *Ferro Fluido*

DESCRIPCIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención: instrumentación medica para sistemas biológicos.

OBJETO DE LA INVENCION

Desarrolló, caracterización y comercialización de un dispositivo de uso biomédico o fármaco industrial que sirve para la estimulación magnética de organismos
10 humanos o bien, cultivos celulares. La muestra es expuesta a campos magnéticos oscilantes, los cuales pueden ser fijos o en un rango de frecuencia favorable para ellas. Las muestras son previamente adicionadas con fluido paramagnético con el objeto de amplificar los efectos o reducir los tiempos de estimulación magnética.

15

REFERENCIAS DE DOCUMENTOS DE PATENTES:

1. *Magnetic stimulation coil and circuit design.*

United States Patent: US6527695 B1, Kent R. Davey *et al.* Mar 4, 2003.

2. *Magnetic method for treatment of an animal.*

20

United States Patent US8,137,259 Dennis, *et al.* March 20, 2012.

3. *Magnetic method for treatment of human tissue.*
United States Patent US8,137,258 Dennis, *et al.* March 20, 2012.
4. *Magnetic system for treatment of cellular dysfunction of a tissue or an extracellular matrix disruption of a tissue.*
5 United States Patent US8,029,432 Dennis, *et al.* October 4, 2011.
5. *Magnetic nerve stimulator for exciting peripheral nerves.*
PCT/US1998/027818, DAVEY, Kent, R, December 30, 1998.
6. *Cell culture system with magnetic microbeads impact cell stimulator*
KR20110095442 , JUNG HYO IL, January 11, 1999.
- 10 7. *Estimulador magnético para los nervios para excitar los nervios periféricos.*
US1995015350, KENT R. DAVEY, November 28, 1994.

ANTECEDENTES

En la investigación biomédica, el Bioelectromagnetismo es un factor determinante
15 para una mejor comprensión de los mecanismos fundamentales de comunicación y
regulación en niveles que van desde lo intracelular hasta lo orgánico, ya que todos
los seres vivos tenemos y distribuimos estos efectos y particularidades a través del
sistema nervioso presente en todo el cuerpo. Un mayor conocimiento de los
mecanismos fundamentales de las interacciones de los campos electromagnéticos
20 (EM) podría conducir directamente hacia mayores avances en los métodos de
diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades.

El Bioelectromagnetismo (BEM) es la ciencia emergente que estudia la forma en que los organismos vivos interactúan con los campos EM. Los fenómenos eléctricos se hallan en todos los organismos vivientes. Más aún, existen corrientes eléctricas en el cuerpo que producen campos magnéticos que se extienden fuera del cuerpo.

- 5 En consecuencia, los organismos pueden verse influidos también por campos magnéticos y electromagnéticos externos. Cambios en los campos naturales del cuerpo pueden producir alteraciones físicas y de conducta. Para comprender cómo pueden ocurrir estos efectos de campo, resulta útil primero comentar algunos fenómenos básicos asociados con los campos EM.
- 10 En una forma didáctica, un campo magnético se concibe como una infinidad de líneas magnética con una dirección perfectamente definida. Si el causante de este campo magnético es un imán, entonces se tiene dos focos llamados polos magnéticos, uno es una fuente de líneas magnéticas y el otro es un sumidero de estas líneas, que en general son curvas semicirculares que van del polo norte al
- 15 polo sur. Por su parte, las cargas eléctricas en movimiento producen campos magnéticos. En particular, cuando una corriente eléctrica fluye a través de un cable, el movimiento de los electrones a través del cable produce un campo magnético en el espacio que rodea al cable, lo que genera anillos concéntricos de líneas magnéticas, ver figura 1. Cuando la corriente eléctrica es una corriente
- 20 directa (cd), la misma fluye en una sola dirección y el campo magnético es estable. Si la corriente eléctrica en el cable posee una naturaleza pulsátil, o fluctuante - tal

- como sucede en una corriente alterna (ca), que significa que el flujo de corriente cambia constantemente de dirección - el campo magnético también fluctúa a la misma frecuencia. De acuerdo a las ecuaciones de Maxwell, la intensidad del campo magnético depende de la cantidad de corriente que fluye a través del cable;
- 5 a mayor corriente, más amplitud presentará el campo magnético. Un campo EM contiene tanto un campo eléctrico como un campo magnético. En el caso de un campo magnético o EM fluctuante, el campo se ve caracterizado por su ritmo, o frecuencia, de fluctuación (*p. ej.*, una fluctuación por segundo equivale a 1 Hertz (Hz), que es la unidad de frecuencia).
- 10 Un campo que fluctúa en esta forma se extiende teóricamente hasta el espacio infinito, disminuyendo su intensidad con la variación inversa de la distancia elevada al cubo y finalmente integrarse al ruido magnético ambiental, consecuencia de otros campos magnéticos y EM que llenan el espacio. Dado que fluctúa a cierta frecuencia, posee también un movimiento ondulatorio, ver figura 2.
- 15 La onda se mueve hacia el exterior a la velocidad de la luz (aproximadamente 300,000 km por segundo). Como resultado, posee una longitud de onda (es decir, la distancia que separa dos crestas de la onda) la cual es inversamente proporcional a su frecuencia. Por ejemplo, una frecuencia de 1 Hz posee una longitud de onda de millones de km, mientras que una frecuencia de un millón de Hz, ó 1 megahertz
- 20 (MHz) posee una longitud de onda de un centenar de metros, y una frecuencia de 100 megahertz posee una longitud de onda de aproximadamente dos metros.

Todas las frecuencias conocidas de ondas EM o campos, se encuentran representadas en el espectro EM, y que van desde la cd (frecuencia cero) hasta las frecuencias más altas, tales como los rayos gamma y cósmicos. El espectro EM incluye los rayos X, la luz visible, las microondas, las frecuencias de radio y televisión, y muchas otras.

Se conocen tres tipos de campos EM aplicados que promueven la reparación de fracturas óseas problemáticas (es decir, aquellas que no sueldan espontáneamente):

Campos magnéticos que combinan ca y cd, sintonizados en frecuencias de resonancia de iones, estos son campos de intensidad extremadamente baja y físicamente no térmicos (Weinstein *et al.*, 1990).

Se ha logrado la aprobación de la Administración de Alimentos y Drogas del Gobierno de los Estados Unidos (FDA) para aplicaciones de campos electromagnéticos pulsados (PEMF -por sus siglas en inglés) y cd, y aún se encuentra pendiente para la aplicación ca-cd. En las aplicaciones PEMF y ca, las frecuencias utilizadas de repetición se encuentran en un el nivel de frecuencias extremadamente bajo (ELF -por sus siglas en inglés) (Bassett, 1989). En las aplicaciones de cd, las intensidades de campo magnético oscilan entre 100 microgauss y 100 gauss (G), y las corrientes eléctricas oscilan entre menos de 0.1 microampere a miliamperes (Baranowski and Black, 1987). La aprobación de FDA para estas terapias sólo cubre su empleo para promover la soldadura de fracturas

óseas problemáticas, no para acelerar la soldadura rutinaria de fracturas que no presenten complicaciones.

La eficacia del tratamiento de reparación ósea mediante campos EM se ha confirmado mediante ensayos clínicos de doble ciego (Barker *et al.* 1984; Sharrard, 5 1990). Una estimación conservadora es que para 1985 más de 100,000 personas habían sido tratadas con esta clase de dispositivos (Bassett *et al.*, 1974, 1982; Brighton *et al.*, 1979, 1981; Goldberg and Hansen, 1972; Hinsenkamp *et al.*, 1985).

Los siguientes estudios han demostrado una cicatrización acelerada en heridas de tejidos blandos utilizando cd, PEMF, y modalidades electroquímicas:

10 Cuando la cicatrización de heridas resulta anormal (retardada o detenida), se puede disparar la cicatrización mediante aplicaciones de campos eléctricos con magnéticos. Una revisión de varios estudios indica que los campos pueden resultar de utilidad en este aspecto (Lee *et al.*, 1993; Vodovmik and Karba, 1992).

Se ha utilizado PEMF en forma clínica para el tratamiento de úlceras venosas de 15 piel. Los resultados de varios estudios de doble ciego demostraron que la estimulación con PEMF promueve la activación y proliferación celular a través de un efecto sobre la membrana celular, particularmente sobre células endoteliales (Ieran *et al.*, 1990; Stiller *et al.*, 1992).

Se aplican campos de ELF y RF para acelerar la cicatrización de heridas. En virtud 20 de que las heridas en la piel poseen potenciales y corrientes eléctricas específicas, una estimulación de estos factores eléctricos mediante una variedad de campos EM

exógenos puede ayudar en el proceso de cicatrización, al provocar dediferenciación (es decir, conversión a una forma más primitiva) de las células vecinas seguida por una proliferación celular acelerada (O'Connor *et al.*, 1990).

Durante las últimas dos décadas, se han estudiado extensivamente los efectos de
5 exposición a campos EM por parte del sistema inmunológico y sus componentes. Aun cuando los primeros estudios indicaban que una exposición a largo plazo a campos EM podría afectar negativamente al sistema inmunológico, existen nuevos y prometedores estudios que indican que campos EM aplicados podrían modular respuestas inmunológicas beneficiosas. Por ejemplo, estudios con linfocitos
10 humanos demuestran que campos magnéticos o EM exógenos pueden producir cambios en el transporte de calcio (Walleczek, 1992) y provocar mediación de la respuesta mitogénica, es decir, la estimulación de la división de núcleos celulares; ciertos tipos de células del sistema inmunológico comienzan a dividirse y reproducirse rápidamente en respuesta a ciertos estímulos, o mitógenos). Este
15 descubrimiento ha conducido a la realización de investigaciones acerca del posible aumento, mediante la aplicación de campos EM, de un tipo de población de células inmunológicas denominadas células citocidas naturales (o células NK), que poseen gran importancia al ayudar al organismo a luchar contra el cáncer y otros virus (Cadossi *et al.*, 1988a, 1988b; Cossarizza *et al.*, 1989a, 1989b, 1989c).

20 Existen Invenciones como la: Bobina de estimulación magnética y diseño de circuitos que muestra un análisis matemático de cómo el voltaje aumenta

proporcional mente en una membrana con el circuito de carga eléctrica de un típico estimulador magnético. El análisis muestra cómo la tensión de membrana está vinculada a la energía, resistencia, y la frecuencia resonante del circuito de carga eléctrica. Hay una frecuencia de resonancia óptima para cualquier
5 membrana nerviosa en función de su tiempo capacitivo constante. El análisis también muestra por qué una tensión mayor de membrana será registrada en la segunda fase de un impulso de excitación bifásica.

Limitaciones típicas en tres cantidades de tensión, corriente, fundamental y rectificador de silicio controlado (SCR), el tiempo de conmutación esta
10 especificado por componentes clave, tales como capacitancia, y la elección de vueltas de la bobina. Una frecuencia de resonancia óptima se produce entre los extremos de 4 kHz y 20 kHz, con una disminución monótona pequeña después de 10 kHz. Kent R. Davey *et al.* US6527695 B1.

En este aspecto se puede decir que la invención propuesta, puede cubrir rangos de
15 frecuencia de 15 Hz a 20 KHz, por lo que se cubre un espectro más amplio para su aplicación, brindando una onda *sinusoide* oscilante, la cual no se ve afectada en cuanto a potencia, por lo que no existen disminuciones monótonas, como lo menciona la invención anterior, además el control para el disparo, se hace mediante Mosfets de potencia, lo que produce un sistema de control para la
20 conmutación mas optima, ya que no es necesario forzar el circuito con otros

elementos de estado sólido, para la hacer posible la conmutación, como es necesario al trabajar con controladores de silicio como los SCR.

Existen invenciones como el método magnético para el tratamiento de un animal.

- 5 Usado para el tratamiento terapéutico de un animal con una disfunción del tejido, utilizando un par de bobinas electromagnéticas de muy baja potencia conectadas a un generador de impulsos, y una cama para mascotas que contiene el par de bobinas electromagnéticas de muy baja potencia y el generador de impulsos. El generador de impulsos puede incluir una fuente de alimentación, un puerto
- 10 bidireccional de comunicación y de energía, un microcontrolador, un procesador, sistema de almacenamiento de datos, instrucciones de ordenador, transistores, un multiplicador de tensión, y los conductos de suministro de energía. Dennis *et al.*, US 8137259.

Este tipo de métodos son aplicados también en humanos, como la invención

- 15 Método magnético para el tratamiento de tejido humano, que puede incluir la eliminación de una bobina electromagnética primaria opuesto a una segunda bobina electromagnética, formando una muy baja energía electromagnética par de bobinas y energizar las bobinas electromagnéticas para producir impulsos electromagnéticos. Una pluralidad de ráfagas de impulsos se genera utilizando un
- 20 generador de impulsos conectado con una fuente de alimentación. La pluralidad

de ráfagas de impulsos utilizar una variedad de formas de onda para tratar terapéuticamente tejido del ser humano. Dennis *et al.*, US 8137258.

La cuales especifican, que el tipo de señal utilizada para el tratamiento es una serie de impulsos magnéticos, mientras que el Estimulador Celular Magnético con *Ferro*

5 *Fluido* utiliza una campos magnéticos con una forma *sinusoide* oscilante. Además este puede ser aplicado en animales, humanos, y cultivos celulares, en la cual la estimulación puede ser aplicada para aumentar la longevidad de la células, puede beneficiar otros tipos de células específicas del cuerpo como los linfocitos, que son encargados de la protección del cuerpo, mejorado su viabilidad.

10

La estimulación magnética es común mente aplicada en la estimulación de nervios como lo menciona la invención: Estimulador magnético para el sistema nervioso para estimular los nervios periféricos.

La cual se refiere a un sistema estabilizador magnético para los nervios, el cual
15 comprende un núcleo de un material altamente saturable con un devanado de bobina. Un tiristor capacitor descarga pulsos de circuito al aparato. Un campo magnético de cambios rápidos es guiado por el núcleo, el cual es construido preferentemente de premendur de vanadio. Para las tareas de excitación específicas de varios grupos de nervios, los núcleos construidos especialmente,
20 permiten la excitación de los nervios, en niveles más profundos con una eficiencia mayor, que la que es posible obtener con un estimulador de núcleo de aire. Entre

las aplicaciones posibles con la presente invención, se encuentran el tratamiento de la incontinencia, la rehabilitación de grupos musculares grandes de la pierna y el brazo, y la excitación de los grupos musculares de la pared abdominal, para ayudar en la pérdida de peso y el aumento de la cantidad metabólica. Para enfocar la estimulación según sea deseado, se emplea una forma de "C". KENT R. US1995015350.

Características del sistema de estimulación magnética aquí presentado, este incluye varias etapas, una generación de señal, que constan de un contador limitado el cual es programado según la cantidad de señales que el cultivo celular se recibe, este contador tendrá el intervalo de tiempo que debe aplicarse para cada frecuencia, la selección de frecuencia se han tomado con un interruptor, que selecciona cada frecuencia para cada lapso de tiempo. La salida del interruptor está conectado a un diagrama de bloques de Fourier, que convierten un valor de frecuencia constante en una señal, por lo que en este bloque, otros parámetros pueden ser establecer, como el poder cambiar el nivel de amplitud, el valor central de la señal, con el valor cuadrático eficaz (RMS), el poder agregar señales armónicas sinusoidales o coseno, brindando una gama variada de formas de señal de estimulación, no limitándose a solo impulsos.

Existen además sistemas utilizados para la estimular cultivos celulares, como la invención: Sistema de Cultivo celular con estimulación celular por impacto de

micro esferas. Un aparato de estimulación para el cultivo celular, que está integrado con un estimulador físico para mantener la temperatura óptima se utilizando el calor generado por un conductor. CONSTITUCIÓN: Un dispositivo de cultivo de células comprende: una oblea de silicio; una entrada micro canal que está formada en la porción superior de la oblea de silicio para la inyección de una muestra de células y partículas magnéticas; una salida para la descarga de micro canal la muestra de células y partículas magnéticas (micro esferas magnéticas; un canal de flujo principal que tiene una cámara de micro canal para cultivo celular, y un generador magnético inducido presentada que induce la onda del pulso alterna presentada y acelera la velocidad del crecimiento celular.

La tensión mecánica se aplica a las células (dimetilsiloxano) de la membrana entre dos micro canales, formados por litografía blanda multicapa. Las funciones de la membrana como una válvula de conexión-desconexión para el cierre del canal de fluido y una membrana de carga para aplicar una tensión de compresión. Como una demostración de la viabilidad de este micro fluido. JUNG HYO IL, KR20110095442

Solo que estos utilizan para generar una estimulación micro esferas magnéticas, las cuales aplican una estimulación mecánica, debido al impacto de las mismas con las células. Esto puede causar daños irreversibles a nivel membrana de las células, por otra parte solo se puede aplicar a cultivos celulares, ya que puede ser peligroso

aplicarlo a seres humanos o animales, debido a que es muy difícil que las micro esferas sean expulsadas, lo cual podría causar problemas de salud, debido a que son elementos invasivos para el cuerpo. Mientras que en el Estimulador Celular Magnético con *Ferro Fluido*, se aplica un *Ferro Fluido* a nivel molecular, que puede ser expulsado del cuerpo humano o animal en cuestión de horas, y se puede aplicar el campo magnético no solo a nivel laboratorio en cultivos celulares, sino también como un método terapéutico. Por otra parte el uso de *Ferro Fluido* no causa un daño a nivel membrana por razones de impacto ya que el tamaño de las moléculas es muy por debajo al tamaño de las células. Y debido a que las moléculas también pueden ser absorbidas por las células, se puede decir que la estimulación no solo es a nivel membrana si no que puede lograr una estimulación interna en la célula, haciéndola más efectiva.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

En la figura 1, se tiene primero una esquematización de las líneas de campo magnético, la figura 2 esta dado por la siguiente ecuación $y(x) = A \text{ sen}(\pi x + \varphi)$ representación de una señal variable en el tiempo, con una frecuencia particular determinada, muestra una señal variable en el tiempo, esa es idéntica a la que se genera en un campo magnético variable. Para el dispositivo se tiene la figura 3, Diagrama para generación de señal de estimulación, en la cual se muestra el generador de señal, consta de una base de datos con los

parámetros que definen la forma de la señal a ser generada para la estimulación magnética, estos parámetros son seleccionados por un interruptor, para un intervalo de tiempo programado por el usuario, la señal generada es enviada por un puerto de salida para ser aplicada en la etapa de potencia del estimulador. La figura 4, Diagrama del estimulador celular magnético, esta directamente relacionada con el dispositivo que se describe en este documento. En la computadora o microcontrolador, se genera la forma de señal a ser aplicada para la estimulación, la señal generada es enviada al amplificador para que tenga una magnitud suficiente para generar en la bobina, un campo magnético adecuado para la estimulación celular. Cerca de la bobina se coloca el medio de cultivo celular a estimular, con el fluido paramagnético disuelto.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Se presenta un sistema que es capaz de estimular organismos o cultivos celulares, para que logren tener una mejor viabilidad, mayor longevidad, y proliferación. A partir del uso de campos magnéticos oscilantes, en un rango de frecuencia favorable para su beneficio, añadiendo un fluido paramagnético para amplificar los efectos de estimulación.

a) Base de datos de frecuencias aplicadas. Es un elemento de memoria en que se almacenaran los valores de las frecuencias con que se estimulara la población celular.

- b) Temporizador de duración de frecuencia. Este determina cuanto tiempo será aplicado el campo magnético a una frecuencia fija.
- c) Interruptor selector de frecuencia. Se encargara de seleccionar el tipo y forma de señal a ser aplicada en la bobina para la estimulación celular, en el tiempo e intervalo, programado para su contribución a la estimulación.
- d) Convertidor de constante del valor de frecuencia en señal senoidal. Este elemento es el algoritmo matemático que tiene la función de convertir los parámetros de la forma y características de la seña a ser aplicada.
- e) Interface de comunicación, establece la transferencia de información, sobre la forma de señal para estimulación, entre el generador de señal y la etapa de potencia que alimenta la bobina de estimulación magnética.
- f) fuente de alimentación. Es el dispositivo que convierte las tensiones alternas de la red de suministro, en una o varias tensiones, prácticamente continuas, que alimentan los distintos circuitos de sistema electrónico, puede ser del tipo fuente de alimentación lineal o conmutada.
- g) Amplificador de señal. Es el dispositivo que, mediante la utilización de energía, magnifica la amplitud se la señal que será aplicada para ejercer la estimulación celular, dándole una mayor potencia.
- h) Bobina para estimulación. Se posicionara el medio de cultivo en la posición en que la capacidad de campo magnético producido por la bobina sea máximo, en caso de aplicarse en una posición en particular de una masa

viva con mayores dimensiones a la bobina, está posicionada sobre el punto a estimular tratando de que el campo magnético generado llegue con la mayor intensidad posible al punto de tratamiento en cuestión.

- 5 i) *Ferro Fluido* Magnético. Este se añade al medio celular a estimular en porcentajes que no causen una intoxicación en las células a ser estimuladas, tiene como finalidad maximizar el efecto de la estimulación celular, de acuerdo a su vibración que se da en función de la presencia de la señal magnética generada por la bobina. El *Ferro Fluido* es un líquido que se polariza en presencia de un campo magnético. Los *Ferro Fluidos* se componen de partículas ferromagnéticas suspendidas en un fluido portador, que comúnmente es un solvente orgánico o agua. Muestran paramagnetismo y normalmente se identifican como superparamagnéticos por su gran susceptibilidad magnética y la dimensión de sus partículas.
- 10
- 15 j) Forma de campo magnético, el campo magnético es generado al alimentar una señal de corriente alterno creada a partir de una serie de Fourier, cuyos parámetros determinaran la potencia de la señal, si esta es de forma *sinusoide* triangular, cuadrada, o de cualquier otro tipo, es posible que la señal oscilante tenga una componente de voltaje alterno, o voltaje directo de tipo oscilante, además del periodo de tiempo de duración de cada uno de
- 20 los ciclos de oscilación.

k) Frecuencia de oscilación, el valor de la variable de frecuencia determina el la longitud de onda que tendrá la señal de aplicación a la bobina para la estimulación magnética aplicada a la población celular.

5 l) Intensidad de campo, se maneja un campo magnético con una capacidad de 1 a 300 mT, en el punto de estimulación, para tener una respuesta adecuada por parte del fluido ferromagnético, y que sea suficiente para una estimulación magnética de la célula.

EJEMPLOS

10 Ejemplo

1:

Un estudio realizado ante estimulación, de celular de la linea, Entamoeba.

Al aplicar rangos de frecuencia de la señal de estimulación de 5-100 Hz, puede visto que en las células muestran buena movilidad, y sus vacuolas están estiradas, cuyo comportamiento se asemeja al que se muestra, en un cultivo en que su población, se encuentra en un estado de confort.

15

En gamas de frecuencias alrededor 100-900 Hz. Las células pierden movilidad y comienzan a encogerse y muestran estrés en su citoplasma, tendiendo a aglutinarse para protegerse del campo magnético. En caso de que no varíe la señal de estimulación por periodos mayores a 10 minutos, entonces las células se acostumbren al campo, tendiendo a su estado de movilidad natural, por lo que se

20

recomienda pausar la señal por periodos cortos de tiempo, o hacer cambios de frecuencia para evitar este efecto.

En rangos de frecuencias entre 900-7500 Hz, La movilidad celular es limitada y se ven forzadas a tomar una forma redondeada (cúmulos), además se muestra un
5 aumento en su volumen.

En caso de que las células cuenten con mas de 2 núcleos, la estimulación acelera el proceso de división de las mismas, equilibrando su proceso de reproducción.

Un cultivo de células del tipo Entamoeba fue expuesto a un campo magnético sinusoidal variable, Sinusoidal varying magnetic fields (SVMF) de 0.5-4 mT.

10 Añadiendo gadoterato de meglumina (Dotarem®) en una relación de 1ml por cada 250ml. La aplicación de la señal de estimulación se da, creando un ciclo en la que se estimula con las señales senoidales en las frecuencias de 100, 800, 1500, 2500, 7500 Hz cada una por periodos de 6 minutos, durante 4 h. La exposición a SVMF dio lugar a efectos metabólicos específicos de la tensión en la proliferación del
15 Entamoeba. Por lo que existe una relación entre la forma del campo magnético, y la cantidad de fluido paramagnético con la activación de la proliferación de célula en estimulación.

Ejemplo 2:

En un estudio con Linfocitos Humanos bajo condiciones optimas de cultivo ha
20 sido expuesta una muestra a un (SVMF) de 0.5 - 3 mT por un lapso de 2 h.

Añadiendo gadoterato de meglumina (Dotarem®) en una relación de 1ml por cada

250ml. La aplicación de la señal de estimulación se da, creando un ciclo en la que se estimula con las señales senoidales en las frecuencias de 100, 800, 1500, 2500, 7500 Hz cada una por periodos de 6 minutos, durante 2 h. La exposición a SVMF dio lugar a efectos metabólicos específicos de la proliferación de los linfocitos, por 5 enzima de resultados obtenidos en estudios similares a frecuencias de 60 Hz y sin adición de fluido paramagnético.

Aplicación

REIVINDICACIONES

Una vez que se han descrito las partes y el funcionamiento que conforman nuestra invención denominada "Estimulador Celular Magnético", manifestamos que es una novedad y, por lo tanto, de nuestra exclusiva propiedad de conformidad con las siguientes reivindicaciones:

1. El Estimulador Celular Magnético con Ferro Fluido, aparato para estimulación celular a partir de campos magnéticos oscilantes que comprende: I la generación de una señal: (a) un contador limitado, (b) que pueda ser dependencia programada la cantidad de señales que el cultivo celular esté recibiendo, este contador tendrá el intervalo de tiempo que se solicitará cada frecuencia, la selección de la frecuencia se ha tomado con un interruptor, (c) que selecciona los parámetros de la señal a ser aplicada. II (d) La salida del interruptor está conectada con bloque diagrama de Fourier, que se encarga de generar la forma de la señal que se desea aplicar en la estimulación, de acuerdo a los parámetros en la base de datos, que pueden establecer las diversas características como amplitud, el valor de referencia de la posición de la señal en el eje de potencia, el RMS, o la amplitud de la energía para cada armónico sinusoidal o *cosinusoides*, (e) la señal generada es enviada por medio de una interfaz de comunicación, (f) a el amplificador de potencia (g) que se alimenta con una fuente de tensión de 12 voltios. III El amplificador se encarga de elevar la potencia de la señal de entrada,

entregando una señal con una potencia RMS de 350 W, (h) que es enviada a la bobina de estimulación en este caso una bobina de tipo Rodin, de 240 vueltas, la bobina se monta en un microscopio invertido, que a partir de una cámara de video conectada a una computadora captura un cuadro por

5 segundo para realizar un análisis de imagen en tiempo real, a partir de un algoritmo, con la finalidad de calcular un estimado de la población que existe en el medio en estudio. La información es almacenada, para su futura evaluación. Para evitar un calentamiento excesivo que dañe la bobina, debido a la disipación de calor que causa la circulación de corriente por la

10 misma, y para mantener una temperatura optima en el cultivo celular en estudio, la bobina cuenta con un sistema de control de temperatura que consiste en una estructura que encierra la bobina. La bobina se sumerge en un liquido anticongelante, que es recirculado a partir de una bomba hidráulica, a un radiador ventilado por aire, o por refrigeración, para

15 mantener una temperatura constante, un sensor esta directamente en contacto con la estructura que rodea la bobina, el sensor esta conectado a un controlador electrónico en el que se puede establecer la temperatura deseada, este actúa sobre el flujo del liquido anticongelante el cual actúa sobre la disipación de calor de la bobina. Para la estimulación celular

20 magnética, Una vez que el cultivo se encuentre en condiciones optimas, con los nutrientes indispensables para su desarrollo, es añadido el fluido

paramagnético o ferrofluido, (i) que se encarara de estimular in situ a la población, su adición es recomendable se realice bajo condiciones de esterilidad, en las cantidades recomendadas, para no frenar su desarrollo y que no cause una intoxicación. IV Se elige en la etapa de generación de señal, el periodo de tiempo a estimular, la frecuencia (k) y características de las señales a aplicar (j), y el periodo de tiempo que durara cada una. Se coloca el cultivo celular a estimular en el centro de la bobina, procurando que las células se posiciones en un punto en que la intensidad de campo magnético (l) generado por la bobina sea el máximo posible. Y se arranca el ciclo de trabajo, para que comience la estimulación.

2. De acuerdo con la reivindicación 1, donde la fuente de alimentación de corriente se caracteriza por que puede ser corriente directa, por regulador de corriente de línea, baterías alcalinas, baterías recargables.
3. De acuerdo con la reivindicación 1, donde el medio de control, se caracteriza por comprender la siguiente lista: Circuitos lógicos digitales, microcontrolador, microprocesador, FPGA, DSP; ASIC.
4. De acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la frecuencia de la tensión alterna aplicada al circuito resonante RLC esta en los rangos de frecuencia audible humana 20 - 20,000 Hz.
5. De acuerdo con la reivindicación 1, la señal de tensión alterna aplicada al circuito resonante RLC, se caracteriza porque es proporcionada por un

punto H inversor, a partir de circuitos semiconductores, amplificadores operacionales, o amplificadores de audio.

6. De acuerdo con la reivindicación 1, la potencia de consumo del circuito resonante RLC, se caracteriza por estar en los rangos de 5 a 3000 m Watts
- 5 7. De acuerdo con la reivindicación 1, el actuador que induce el campo magnético a la población celular en estudio, se caracteriza porque podrá ser construido a partir de una bobina preferentemente de tipo Rodin, un toroide o un solenoide que genere vórtices.
8. De acuerdo con la reivindicación 1, La bobina Rodin se caracteriza en un par
10 de alambres devanados alrededor de una base en forma de anillo en un patrón de estrella. Rodin sigue este diseño particular, deducido de una teoría de número, consistiendo en una serie de regularidades simples en el sistema de numeración decimal, llamado las matemáticas del vórtice.
9. De acuerdo con la reivindicación 1, se utilizan sustancias ferromagnéticas o
15 paramagnéticas, para amplificar el efecto de la estimulación celular.
10. De acuerdo con la reivindicación 1, El líquido paramagnético para un mejor efecto en la estimulación celular puede ser gadolinio o sus derivados o sustancias de aplicación intravenosa, cuyo uso común es de agentes de contraste, entre los cuales se pueden mencionar, los siguientes: gadobenato
20 de dimeglumina, gadobutrol, gadodiamida, gadofosveset, gadopentetato de dimeglumina, gadoterato de meglumina, gadoteridol y gadoxetato disódico.

11. De acuerdo con la reivindicación 1, la dosis recomendada para el cuerpo humano y cultivos celulares, del líquido paramagnético (*Ferro Fluido*) para la estimulación celular bajo concentraciones 0,5 mmol/ml. Se encuentra en los rangos de 2 a 100 u litros, por cada mililitro, con la finalidad de tener mejores resultados. Y evitar daños celulares, que pueden ser causados por los niveles de toxicidad de los *Ferro Fluido* utilizados.
12. De acuerdo con la reivindicación 1, la señal de estimulación puede ser generada se caracteriza por ser un tren de pulsos, conectado a un circuito integrado de tipo puente H, cuya función es generar una señal de voltaje alterno, en el que el pulso alto del tren de pulsos generado, acciona el puente H para que en su salida se tenga un nivel de voltaje positivo, por otra parte se genera el mismo tren de pulsos pero desfasado en 180 grados, este se encarga de accionar el puente H para que este lleve a su salida un voltaje negativo, por lo que en conjunto generan una señal de voltaje alterno.
13. De acuerdo con la reivindicación 1, un resonador de parámetros distribuidos de un circuito tipo que se caracteriza por tener capacitancia, inductancia y resistencia que pueden ser aisladas en un conjunto de condensadores, inductores y resistores. El factor temporal de propagación de la energía de la onda al circuito es apreciable. Los resonadores pueden ser de tipo dieléctrico o magnético. En el circuito resonador Resistivo,

Capacitivo, e Inductivo (RLC), el capacitor y la resistencia tendrán la finalidad de convertir la señal cuadrada alterna, en una señal con una forma senoidal, el inductor, será una bobina que funcionara como actuador.

14. De acuerdo con la reivindicación 1, la bobina se caracteriza por ser
5 construida a partir de un alambre magneto aislado, de longitud finita, enrollado en forma de hélice o un número de espirales, por el que circula una corriente eléctrica, acorde a las necesidades de capacidad de campo, o impedancia.
15. De acuerdo con la reivindicación 1, la forma de señal del campo magnético,
10 puede ser generado por una serie de Fourier, cuyos parámetros pueden determinar, la amplitud de la señal, forma de la señal, y frecuencia.
16. De acuerdo con la reivindicación 1, el algoritmo matemático que se encarga
de generar la forma de la señal para estimulación, fue diseñado a partir de una serie de Fourier, redes neuronales, lógica Fuzzy y/o simples
15 operaciones de suma, resta, multiplicación o división.
17. Un microcontrolador genera un tren de pulsos que varia la frecuencia de acuerdo a la secuencia que sea programada, una vez terminada la secuencia, realizando de nuevo el barrido, generando un ciclo de trabajo constante, hasta que el tiempo que se programó para la estimulación halla concluido.
- 20 18.

RESUMEN

- 5 En esta invención, se presenta un método para estimular la viabilidad, la proliferación y la longevidad de la célula, usando campos magnéticos, en la gama de frecuencias audibles humanas, para acelerar los efectos es agregado un líquido paramagnético al cultivo celular, de promover un estímulo directo en la célula.

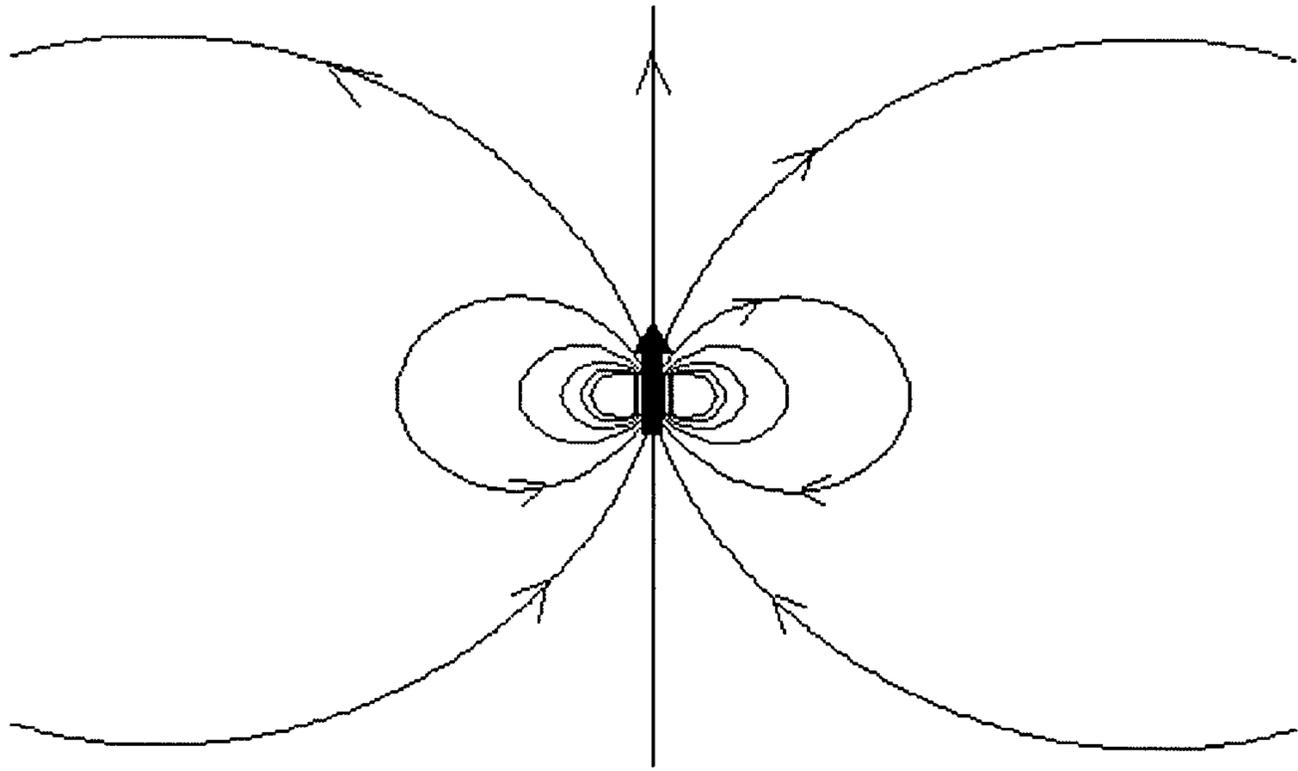


Figura 1

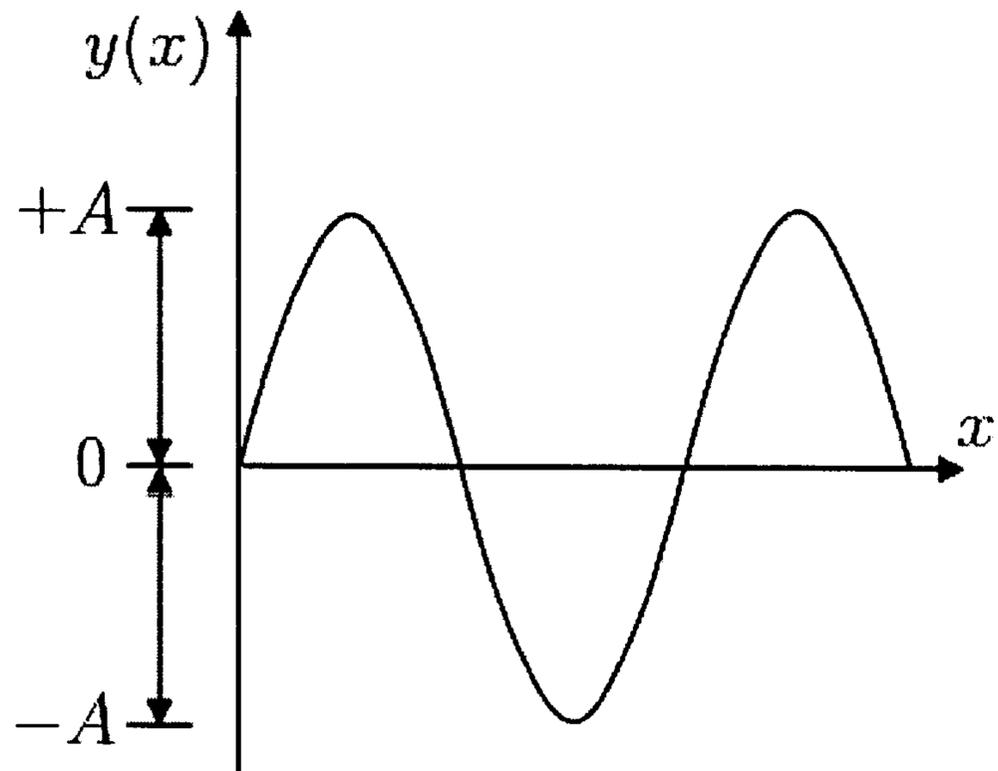


Figura 2.

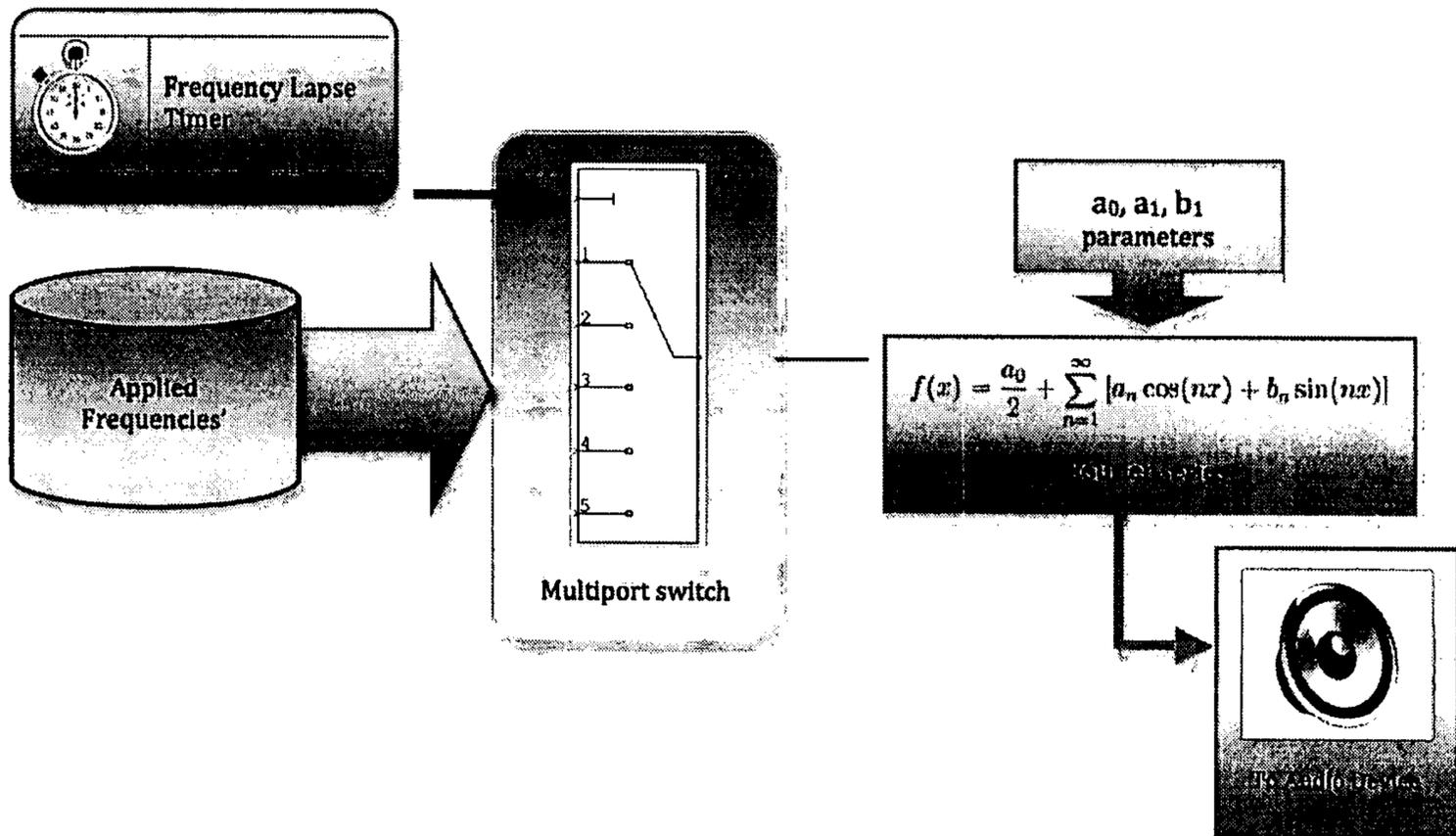


Figura 3.

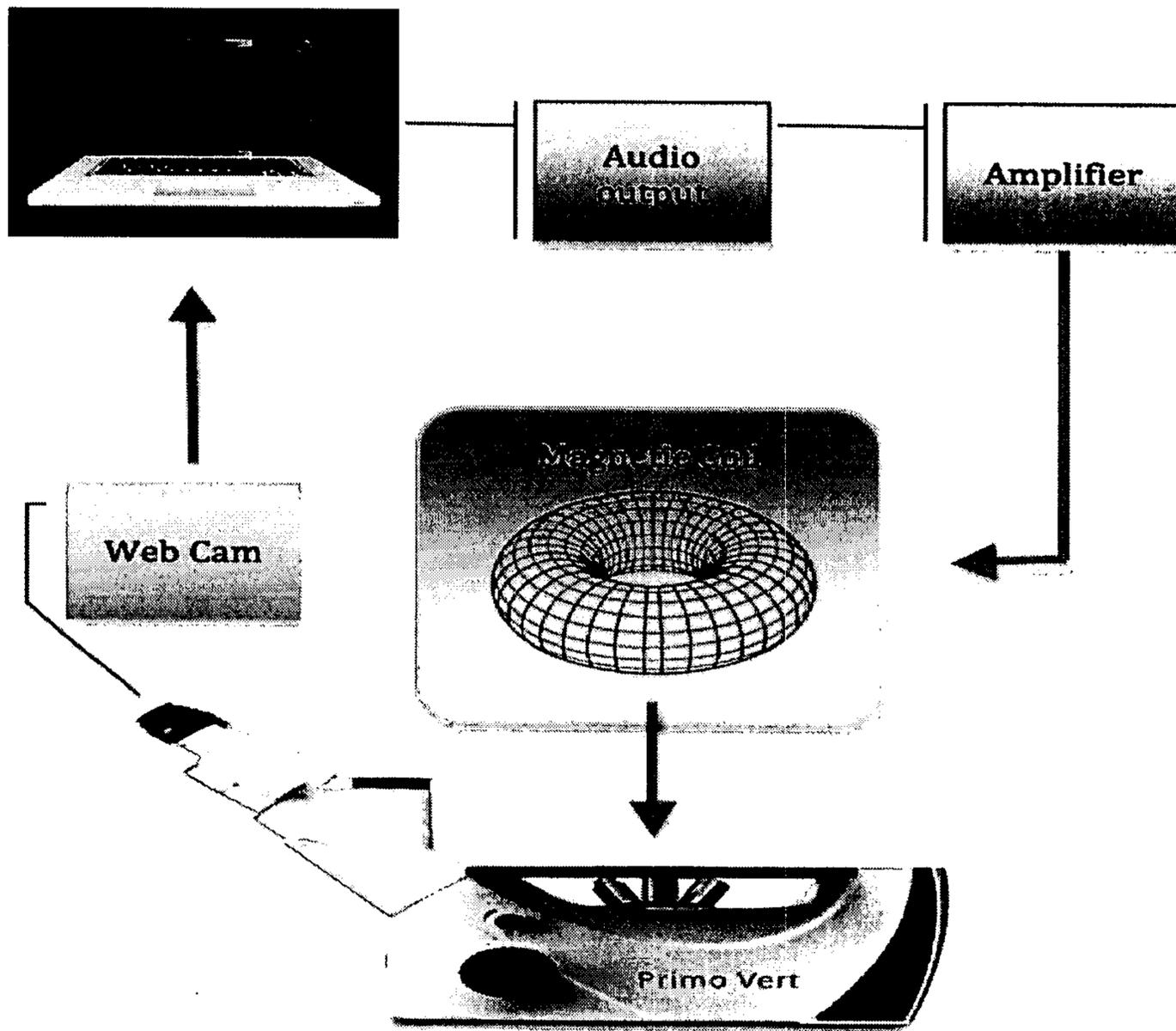


Figura 4