

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1. Un método para estimulación de tejidos con campos eléctricos que comprende las siguientes etapas:

a) aplicar a un tejido un estímulo de un campo eléctrico mediante un arreglo de transductores electromagnéticos que reciben una señal de activación cuya frecuencia varía desde una frecuencia inicial de estimulación de tejido (f_{ie}) hasta una frecuencia final de estimulación de tejido (f_{fe}) con incrementos o decrementos en pasos de un delta de frecuencia (Δf_e) durante un delta de tiempo (Δt_e);

b) medir la respuesta de la impedancia del tejido al estímulo de la etapa (a);

c) establecer un nivel de referencia con la respuesta de la impedancia del tejido medida en la etapa (b);

d) establecer una tolerancia (NT) al nivel de referencia establecido en la etapa (c);

e) determinar frecuencias inferiores de estimulación de tejido (f_{bx}) como el punto donde la respuesta de la impedancia del tejido cae por debajo de la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d);

f) determinar frecuencias superiores de estimulación de tejido (f_{tx}) como el punto donde la respuesta de la impedancia del tejido retorna a la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d);

donde las frecuencias superiores de estimulación de tejido (f_{tx}) son mayores que las frecuencias inferiores de estimulación de tejido (f_{bx}) y “x” es un número natural mayor o igual a 1.

2. El método de la Reivindicación 1, en donde la frecuencia inicial de estimulación de tejido (f_{ie}), la frecuencia final de estimulación de tejido (f_{fe}), el delta de frecuencia (Δf_e), el delta de tiempo (Δt_e), la tolerancia (NT), las frecuencias inferiores de estimulación de tejido (f_{bx}) y las frecuencias superiores de estimulación de tejido (f_{tx}) son establecidos por un usuario en una unidad de cómputo y almacenados en un registro de memoria.

3. El método de la Reivindicación 1, en donde la tolerancia (NT) está entre 25% y 50%.

4. El método de la Reivindicación 1, en donde en la etapa (a), la señal de activación se selecciona de señal alterna o directa, pulsada, tren de impulsos alternos o no alternos, señal cuadrada con variación de ciclo útil, triangular, diente de sierra, modulada en amplitud, modulada en frecuencia, modulada en fase, modulada por posición de pulsos o combinaciones de estas.

5. El método de la Reivindicación 1, en donde la frecuencia inicial de estimulación de tejido (f_{ie}) y la frecuencia final de estimulación de tejido (f_{fe}) están entre aproximadamente 0,1 Hz y aproximadamente 1000 kHz.
6. El método de la Reivindicación 1, en donde el delta de frecuencia (Δf_e) es un valor entre 0,1 Hz y 1 kHz.
7. El método de la Reivindicación 1, en donde el delta de tiempo (Δt_e) está entre 1 segundo y 1 hora.
8. El método de la Reivindicación 1, en donde después de la etapa (f) se siguen las siguientes etapas:
 - g) determinar bandas de frecuencias de estimulación con base en las frecuencias inferiores de estimulación de tejido (f_{bx}) determinadas en la etapa (e) a lo largo de las frecuencias superiores de estimulación de tejido (f_{tx}) determinadas en la etapa (f);
 - h) aplicar al tejido un estímulo de un campo eléctrico mediante el arreglo de transductores electromagnéticos que reciben una señal de activación cuya frecuencia varía en las bandas de frecuencias de estimulación determinadas en la etapa (g) con incrementos o decrementos en pasos de un delta de frecuencia (Δf_e) durante un delta de tiempo (Δt_e);
 - i) establecer un tiempo máximo de estimulación (t_{max});
 - j) medir la respuesta de la impedancia del tejido al estímulo de la etapa (h); y
 - k) verificar que la respuesta de la impedancia del tejido medida en la etapa (j) en las bandas de frecuencias de estimulación determinadas en la etapa (g) retorne a la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d) o se supere el tiempo máximo de estimulación (t_{max}).
9. El método de la Reivindicación 8, en donde el tiempo máximo de estimulación (t_{max}) está entre 1 hora y 18 horas.
10. El método de la Reivindicación 8, en donde la etapa (k) realiza las siguientes verificaciones:
 - si se supera el tiempo máximo de estimulación (t_{max}) entonces finalizar;
 - si no se supera el tiempo máximo de estimulación (t_{max}) y la respuesta de la impedancia del tejido medida en la etapa (j) se encuentra por debajo de la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d) repetir la etapa (h); y
 - si la respuesta de la impedancia del tejido medida en la etapa (j) en las bandas de frecuencias de estimulación determinadas en la etapa (g) supera la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d) entonces finalizar.

11. El método de la Reivindicación 1, en donde en la etapa (a) se aplica al tejido un estímulo de campo magnético mediante el arreglo de transductores electromagnéticos que reciben una señal de activación cuya frecuencia varía desde una frecuencia inicial de estimulación de tejido (f_{im}) hasta una frecuencia final de estimulación de tejido (f_{fm}) con incrementos o decrementos en pasos de un delta de frecuencia (Δf_m) durante un delta de tiempo (Δt_m).
12. El método de la Reivindicación 11, en donde en la etapa (a) los transductores de campo magnético se disponen de forma tal que generen campos magnéticos ortogonales a los campos eléctricos de los transductores de campo eléctrico.
13. El método de la Reivindicación 1, en donde en la etapa (g) el rango de frecuencias entre la frecuencia inferior de estimulación de tejido (f_{bx}) y la frecuencia superior de estimulación de tejido (f_{tx}) corresponden a frecuencias centrales del tejido.
14. El método de la Reivindicación 1, donde la señal de activación de los transductores de campo eléctrico sigue un patrón que cambia con una retroalimentación de temperatura del tejido.
15. El método de la Reivindicación 1, en el que el tejido biológico estimulado está en un animal.
16. El método de la Reivindicación 1, en el que el tejido biológico estimulado es un animal.
17. El método de la Reivindicación 1, en el que los transductores electromagnéticos están en contacto con una superficie externa del tejido.
18. El método de la Reivindicación 1, en el que los transductores electromagnéticos están ubicados a una distancia determinada de una superficie externa del tejido biológico.
19. El método de la Reivindicación 1, en el que una primera porción de los transductores electromagnéticos está en contacto con una superficie externa del tejido biológico y una segunda porción de los transductores electromagnéticos se encuentra a una distancia determinada de la superficie externa del tejido biológico.

20. El método de la Reivindicación 1, en el que los transductores electromagnéticos se activan de acuerdo con una secuencia definida.

21. El método de la Reivindicación 1, en el que los transductores electromagnéticos se activan aleatoriamente.

22. El método de la Reivindicación 1, en el que la señal de activación se aplica a cada transductor en un momento determinado, secuencialmente, desfasado en relación con la otra señal de activación o con varias señales de estimulación, aleatoriamente o de acuerdo con un programa establecido para cada uno de los transductores.

23. Un método para estimulación de tejidos con campos magnéticos que comprende las siguientes etapas:

a') aplicar a un tejido un estímulo de un campo magnético mediante un arreglo de transductores electromagnéticos que reciben una señal de activación cuya frecuencia varía desde una frecuencia inicial de estimulación de tejido (f_{im}) hasta una frecuencia final de estimulación de tejido (f_{fm}) con incrementos o decrementos en pasos de un delta de frecuencia (Δf_m) durante un delta de tiempo (Δt_m);

b') medir la respuesta de la impedancia del tejido al estímulo de campo magnético mediante los transductores de campo eléctrico del arreglo de transductores electromagnéticos;

c') establecer un nivel de referencia con la respuesta de la impedancia del tejido medida en la etapa (b');

d') establecer una tolerancia (NT) al nivel de referencia establecido en la etapa (c');

e') determinar frecuencias inferiores de estimulación de tejido (f_{bx}) como el punto donde la respuesta de la impedancia del tejido cae por debajo de la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d'); y

f') determinar frecuencias superiores de estimulación de tejido (f_{tx}) como el punto donde la respuesta de la impedancia del tejido retorna a la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d');

donde las frecuencias superiores de estimulación de tejido (f_{tx}) son mayores que las frecuencias inferiores de estimulación de tejido (f_{bx}) y "x" es un número natural mayor o igual a 1.

24. El método de la Reivindicación 23, en donde la frecuencia inicial de estimulación de tejido (f_{im}), la frecuencia final de estimulación de tejido (f_{fm}), el delta de frecuencia (Δf_m), el delta de tiempo (Δt_m), la tolerancia (NT), las frecuencias inferiores de estimulación de tejido

(f_{bx}) y las frecuencias superiores de estimulación de tejido (f_{tx}) son establecidos por un usuario en una unidad de cómputo y almacenados en un registro de memoria.

25. El método de la Reivindicación 23, en donde la tolerancia (NT) está entre aproximadamente 25% y aproximadamente 50%.

26. El método de la Reivindicación 23, en donde en la etapa (a') la señal de activación se selecciona de señal alterna o directa, pulsada, tren de impulsos alternos o no alternos, señal cuadrada con variación de ciclo útil, triangular, diente de sierra, modulada en amplitud, modulada en frecuencia, modulada en fase, modulada por posición de pulsos o combinaciones de estas.

27. El método de la Reivindicación 23, en donde la frecuencia inicial de estimulación de tejido (f_{im}) y la frecuencia final de estimulación de tejido (f_{fm}) están entre aproximadamente 0,1 Hz y aproximadamente 1000 kHz.

28. El método de la Reivindicación 23, en donde el delta de frecuencia (Δf_m) es un valor entre aproximadamente 0,1 Hz y aproximadamente 1 kHz.

29. El método de la Reivindicación 23, en donde el delta de tiempo (Δt_m) está entre aproximadamente 1 segundo y aproximadamente 1 hora.

30. El método de la reivindicación 23, en donde después de la etapa (f') se realizan las siguientes etapas:

g') determinar de bandas de frecuencias de estimulación con base en las frecuencias inferiores de estimulación de tejido (f_{bx}) determinadas en la etapa (e') y las frecuencias superiores de estimulación de tejido (f_{tx}) determinadas en la etapa (f');

h') aplicar al tejido un estímulo de un campo magnético mediante el arreglo de transductores electromagnéticos que reciben una señal de activación cuya frecuencia varía en las bandas de frecuencias de estimulación determinadas en la etapa (g') con incrementos o decrementos en pasos de un delta de frecuencia (Δf_m) durante un delta de tiempo (Δt_m);

i') establecer un tiempo máximo de estimulación (t_{max});

j') medir la respuesta de la impedancia del tejido al estímulo de la etapa (h') mediante los transductores de campo eléctrico del arreglo de transductores electromagnéticos; y

k') verificar que la respuesta de la impedancia del tejido medida en la etapa (j') en las bandas de frecuencias de estimulación determinadas en la etapa (g') retorne a la

tolerancia (NT) establecida en la etapa (d') o se supere el tiempo máximo de estimulación ($t_{\max}$).

31. El método de la Reivindicación 30, en donde el tiempo máximo de estimulación ($t_{\max}$) está entre aproximadamente 1 hora y aproximadamente 18 horas.

32. El método de la Reivindicación 30, en donde la etapa (k') realiza las siguientes verificaciones:

- si se supera el tiempo máximo de estimulación ($t_{\max}$) entonces finalizar;
- si no se supera el tiempo máximo de estimulación ($t_{\max}$) y la respuesta de la impedancia del tejido medida en la etapa (j') se encuentra por debajo de la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d') repetir la etapa (h'); y
- si la respuesta de la impedancia del tejido medida en la etapa (j') en las bandas de frecuencias de estimulación determinadas en la etapa (g') supera la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d') entonces finalizar.

33. El método de la Reivindicación 30, en donde en la etapa (g') el rango de frecuencias entre la frecuencia inferior de estimulación de tejido (f_{bx}) y la frecuencia superior de estimulación de tejido (f_{tx}) corresponden a frecuencias centrales del tejido.

34. El método de la Reivindicación 23, donde la señal de activación de los transductores de campo magnético sigue un patrón que cambia con una retroalimentación de temperatura del tejido.

35. El método de la Reivindicación 23, donde la señal de activación obedece a un patrón definido, que sigue los siguientes pasos:

A) definir un índice a cada transductor de campo magnético del arreglo de transductores;

B) seleccionar por medio de la unidad de cómputo un índice atribuido a un transductor;

C) activar el transductor de campo magnético que corresponde al índice seleccionado, y estimular el tejido usando una frecuencia inicial de estimulación de tejido (f_{im}) hasta una frecuencia final de estimulación de tejido (f_{fm}) en incrementos de un delta de frecuencia (Δf_m) durante un delta de tiempo determinado (Δt_m); y

D) incrementar el valor del índice y repetir el paso C) hasta que se haya recorrido todos los índices atribuidos.

36. El método de la reivindicación 35, donde en el paso D) de la etapa (b) el valor del índice cambia aleatoriamente y vuelve al paso C).
37. El método de la reivindicación 23, en el que el tejido biológico estimulado está en un animal.
38. El método de la reivindicación 23, en el que el tejido biológico estimulado es un animal.
39. El método de la Reivindicación 23, en el que los transductores electromagnéticos están en contacto con una superficie externa del tejido.
40. El método de la Reivindicación 23, en el que los transductores electromagnéticos están ubicados a una distancia determinada de una superficie externa del tejido biológico.
41. El método de la Reivindicación 23, en el que una primera porción de los transductores electromagnéticos está en contacto con una superficie externa del tejido biológico y una segunda porción de los transductores electromagnéticos se encuentra a una distancia determinada de la superficie externa del tejido biológico.
42. El método de la Reivindicación 23, en el que los transductores electromagnéticos se activan de acuerdo con una secuencia definida.
43. El método de la Reivindicación 23, en el que los transductores electromagnéticos se activan aleatoriamente.
44. El método de la Reivindicación 23, en el que la señal de activación se aplica a cada transductor en un momento determinado, secuencialmente, desfasado en relación con la otra señal de activación o con varias señales de estimulación, aleatoriamente o de acuerdo con un programa establecido para cada uno de los transductores.
45. Un método para estimular un tejido con campos eléctricos y campos magnéticos, el método comprende:
- a *) aplicar un campo eléctrico y un estímulo de campo magnético a un tejido a través de un arreglo de transductores electromagnéticos que reciben una señal de activación, cuyos parámetros varían en el tiempo;

b *) medir la respuesta de la impedancia del tejido al estímulo de la etapa (a *) a través de la disposición de transductores electromagnéticos y almacenar dicha medida en un registro de memoria de una unidad de cómputo; y

c *) cambiar los parámetros de la señal de activación de acuerdo con la respuesta de impedancia del tejido medida en la etapa (b *) a través de la unidad de cómputo y volver a la etapa (a *);

en donde los parámetros de la señal de activación son, modulación, fase, frecuencia, amplitud, duración, ciclo de trabajo y forma.

46. Un dispositivo para estimular un tejido con campos electromagnéticos, el dispositivo comprende:

- una unidad de cómputo;
- una fuente de alimentación externa conectada a la unidad de cómputo;
- un circuito de desacople conectado a la fuente de alimentación externa y a la unidad de cómputo; y
- un arreglo de transductores electromagnéticos conectados a la unidad de cómputo y al circuito de desacople, el arreglo está dispuesta funcionalmente sobre el tejido;

en donde la unidad de cómputo implementa un método para estimular un tejido con campos electromagnéticos, el método comprende las etapas de: a) aplicar un estímulo de campo eléctrico a un tejido a través de un arreglo de transductores electromagnéticos que recibe una señal de activación, cuya frecuencia varía de una frecuencia de estimulación de tejido inicial (f_{ie}) a una frecuencia de estimulación de tejido final (f_{fe}) con incrementos o decrementos en pasos de una frecuencia delta (Δf_e) durante un tiempo delta (Δt_e); b) medir la respuesta de la impedancia del tejido al estímulo de la etapa (a); c) establecer un nivel de referencia con la respuesta de impedancia del tejido medida en la etapa (b); d) establecer una tolerancia (NT) al nivel de referencia establecido en la etapa (c); e) determinar las frecuencias más bajas de estimulación de tejido (f_{bx}) como el punto donde la respuesta de impedancia tisular cae por debajo de la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d); y f) determinar las frecuencias de estimulación más altas del tejido (f_{tx}) como el punto donde la respuesta de impedancia del tejido vuelve a la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d); en donde las frecuencias de estimulación de tejido superior (f_{tx}) son mayores a las frecuencias de estimulación de tejido inferior (f_{bx}) y "x" es un número natural mayor o igual a 1.

47. El dispositivo de la Reivindicación 46, en el que la tolerancia (NT) está entre aproximadamente el 25% y aproximadamente el 50%.

48. El dispositivo de la Reivindicación 46, en el que la frecuencia de estimulación de tejido inicial (f_{ie}) y la frecuencia de estimulación de tejido final (f_{fe}) están entre aproximadamente 0,1 Hz y aproximadamente 1000 kHz.

49. El dispositivo de la Reivindicación 46, en el que la frecuencia delta (Δf_e) es un valor entre aproximadamente 0,1 Hz y aproximadamente 1 kHz.

50. El dispositivo de la Reivindicación 46, en el que el tiempo delta (Δt_e) está entre aproximadamente 1 segundo y aproximadamente 1 hora.

51. El dispositivo de la Reivindicación 46, en el que después de la etapa (f), se completan las siguientes etapas:

g) determinar las bandas de frecuencia de estimulación basadas en las frecuencias más bajas de estimulación de tejido (f_{bx}) determinadas en la etapa (e) junto con las frecuencias más altas de estimulación de tejido (f_{tx}) determinadas en la etapa (f); y

h) aplicar un estímulo de campo eléctrico a un tejido a través de un arreglo de transductores electromagnéticos que reciben una señal de activación cuya frecuencia varía según las bandas de frecuencia de estimulación determinadas en la etapa (g) con incrementos o decrementos en pasos de una frecuencia delta (Δf_e) durante un tiempo delta (Δt_e);

i) establecer un tiempo de estimulación máximo (t_{max});

j) medir la respuesta de la impedancia del tejido al estímulo de la etapa (h); y

k) verificar que la respuesta de impedancia del tejido medida en la etapa (j) en las bandas de frecuencia de estimulación determinadas en la etapa (g) retornar a la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d) o exceder el tiempo máximo de estimulación (t_{max}).

52. El dispositivo de la Reivindicación 51, en el que la etapa (k) comprende las siguientes verificaciones:

- si se excede el tiempo máximo de estimulación (t_{max}), finalizar;
- si no se supera el tiempo máximo de estimulación (t_{max}) y la respuesta de impedancia del tejido medida en la etapa (j) está por debajo de la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d), repetir la etapa (h); y
- si la respuesta de impedancia del tejido medida en la etapa (j) en las bandas de frecuencia de estimulación determinadas en la etapa (g) excede la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d), entonces finalizar.

53. Un dispositivo para estimular un tejido con campos electromagnéticos, el dispositivo comprende:

- una unidad de cómputo;;

- una fuente de alimentación externa conectada a la unidad de cómputo;
- un circuito de desacople conectado a la fuente de alimentación externa y a la unidad de cómputo; y
- un arreglo de transductores electromagnéticos conectados a la unidad de cómputo y al circuito de desacople, el arreglo está dispuesta funcionalmente sobre el tejido;

en donde la unidad de cómputo implementa un método para estimular un tejido con campos magnéticos, el método comprende las etapas de: a') aplicar un estímulo de campo magnético a un tejido a través de un arreglo de transductores electromagnéticos que reciben una señal de activación, cuya frecuencia varía desde una frecuencia de estimulación tisular inicial (f_{im}) hasta una frecuencia de estimulación tisular final (f_{fm}) con incrementos o decrementos en pasos de una frecuencia delta (Δf_m) durante un tiempo delta (Δt_m); b') medir la respuesta de la impedancia del tejido al estímulo del campo magnético a través de los transductores de campo eléctrico del arreglo de los transductores electromagnéticos; c') establecer un nivel de referencia con la respuesta de impedancia del tejido medida en la etapa (b'); d') establecer una tolerancia (NT) al nivel de referencia establecido en la etapa (c'); e') determinar las frecuencias más bajas de estimulación de tejido (f_{bx}) como el punto donde la respuesta de impedancia tisular cae por debajo de la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d'); y f') determinar las frecuencias más altas de estimulación del tejido (f_{tx}) como el punto donde la respuesta de la impedancia del tejido vuelve a la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d'); en donde las frecuencias más altas de estimulación de tejido (f_{tx}) son mayores que las frecuencias más bajas de estimulación de tejido (f_{bx}) y "x" es un número natural mayor o igual a 1.

54. El dispositivo de la Reivindicación 53, en el que después de la etapa (f'), se completan las siguientes etapas:

g') determinar las bandas de frecuencia de estimulación basadas en las frecuencias más bajas de estimulación de tejido (f_{bx}) determinadas en la etapa (e') junto con las frecuencias más altas de estimulación de tejido (f_{tx}) determinadas en la etapa (f');

h') aplicar un estímulo de campo magnético a un tejido a través de un arreglo de transductores electromagnéticos que reciben una señal de activación, cuya frecuencia varía según las bandas de frecuencia de estimulación determinadas en la etapa (g') con incrementos o decrementos en pasos de un delta de frecuencia (Δf_m) durante un tiempo delta (Δt_m);

i') establecer un tiempo de estimulación máximo (t_{max});

j') medir la respuesta de la impedancia del tejido al estímulo de la etapa (h') por medio de transductores de campo eléctrico del arreglo de transductores electromagnéticos; y

k') verificar que la respuesta de impedancia del tejido medida en la etapa (j') en las bandas de frecuencia de estimulación determinadas en la etapa (g') retorna a la tolerancia (NT) establecida en la etapa (d') o excede el tiempo máximo de estimulación (t_{max}).

55. El dispositivo de la Reivindicación 46, en el que la unidad informática es una unidad informática de propósito especial que comprende una unidad central de procesador (CPU) conectada a osciladores desde un primer OSC 1, un segundo oscilador OSC 2 a un oscilador OSC en cada oscilador teniendo una salida de señal de activación; en donde n es un número natural igual o mayor que cero.

56. El dispositivo de la Reivindicación 55, en el que la unidad de procesador central también está conectada a un dispositivo periférico seleccionado entre otros, a partir de dispositivos de almacenamiento tales como una unidad de memoria, una base de datos y un disco duro, dispositivos de entrada como un teclado, una cámara, una pantalla táctil y un escáner, dispositivos de salida como una pantalla y una impresora.
