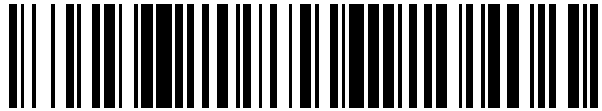


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 507 558**

51 Int. Cl.:

A61N 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2000 E 08008616 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014 EP 2027887**

54 Título: **Aparato y método para tratar tejidos corporales con electricidad o medicamentos**

30 Prioridad:

26.07.1999 US 360893

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

15.10.2014

73 Titular/es:

**MICROTECH MEDICAL TECHNOLOGIES LTD.
(100.0%)**

**Kiryat Atidim, Bldg. 7 P.O. Box 58187
61581 Tel Aviv, IL**

72 Inventor/es:

RICHTER, JAKOB

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 507 558 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

APARATO Y MÉTODO PARA TRATAR TEJIDOS CORPORALES CON ELECTRICIDAD O MEDICAMENTOS**DESCRIPCIÓN**

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a dispositivos que se implantan dentro del cuerpo de un animal o ser humano vivo para conferir un beneficio terapéutico a un tejido diana. Más particularmente esta invención se refiere a un dispositivo y a un método para estimular eléctricamente de manera selectiva tejidos corporales u órganos y también para administrar de manera selectiva un medicamento a un tejido u órgano diana. También es la intención de esta invención proporcionar tratamiento mejorado reduciendo el tiempo entre la detección de una actividad específica dentro del tejido u órgano que está tratándose y el inicio de la administración del estímulo eléctrico o fármaco medicamentoso al sitio de la actividad detectada.

15

Antecedentes de la invención

Muchos trastornos, por ejemplo, trastornos cerebrales y determinados tipos de parálisis, se tratan mediante un estímulo eléctrico o fármaco local administrado a sitios específicos en el cerebro o el cuerpo. Una desventaja de los dispositivos y procedimientos de tratamiento convencionales es que los dispositivos de tratamiento convencionales son grandes y su colocación puede provocar daño al paciente. Otra desventaja de los dispositivos y procedimientos de tratamiento convencionales es que los dispositivos a menudo se implantan y deben permanecer conectados al exterior para su suministro de energía o señales de control. Otra desventaja de los dispositivos y procedimientos convencionales es que la administración del fármaco al tejido diana puede provocar traumatismos al paciente y puede no administrarse de manera precisa al tejido diana. Otra desventaja de los procedimientos convencionales es que la conexión física al exterior y el traumatismo repetido al paciente requeridos por la invasión e introducción repetidas de objetos foráneos en el tejido aumenta la probabilidad de infección. Aún otra desventaja de los dispositivos y procedimientos convencionales es que no proporcionan un control del tiempo preciso de la administración del estímulo eléctrico o fármaco en respuesta a fenómenos que se producen en, y a estímulos generados por, el tejido o el órgano que está tratándose que indican la necesidad de la administración de un estímulo eléctrico o fármaco de este tipo.

El documento EP 0 495 531 A1 da a conocer un kit de aplicación eudérmica para la aplicación externa de medicamentos, que comprende una capa que contiene fármaco dispuesta junto a un oscilador ultrasónico. La absorción del medicamento por la piel está garantizada por la acción de las ondas ultrasónicas del oscilador y puede controlarse la liberación del fármaco variando la salida de ondas ultrasónicas del oscilador. Este documento da a conocer la técnica anterior más relevante.

El documento US 5.797.898 proporciona microchips que controlan tanto la velocidad como el tiempo de liberación de múltiples sustancias químicas y que permiten la liberación de una amplia variedad de moléculas de manera o bien continua o bien pulsátil. Los depósitos están grabados en un sustrato y están tapados con materiales que o bien se degradan o bien permiten que las moléculas difundan de manera pasiva fuera del depósito a lo largo del tiempo o materiales que se oxidan y se disuelven tras la aplicación de un potencial eléctrico. La liberación desde un dispositivo activo puede controlarse mediante un microprocesador preprogramado, control remoto o mediante biosensores. Se envía una señal, tal como ondas de radio, láser de baja potencia o ultrasonidos por una fuente externa, por ejemplo, ordenadores o generadores de ultrasonidos al receptor. La señal se envía al microprocesador donde se traslada a una dirección de depósito.

El documento US 5.411.535 da a conocer un marcapasos cardiaco mejorado para reducir el peso y el tamaño y para aliviar la carga del portador del marcapasos garantizando la transmisión segura de señales. El marcapasos cardiaco incluye un cuerpo principal de marcapasos cardiaco que tiene al menos dos electrodos para detectar información cardiaca, una sección de control para realizar un control emitiendo pulsos basándose en la información cardiaca, y una sección de transmisión para modular los pulsos y transmitir los pulsos modulados. El marcapasos también tiene una parte de electrodo de estimulación que tiene una sección de recepción para recibir los pulsos transmitidos y estimular los electrodos activados por los pulsos que salen de la sección de recepción. En el lado de recepción, la onda supersónica se convierte en una señal eléctrica (voltaje) usando por ejemplo un material piezoeléctrico. Se usa preferiblemente la onda supersónica en una banda de frecuencia del orden de MHz debido a que es necesaria para que se propague bien por el cuerpo.

Un objeto de esta invención es proporcionar un aparato que aplica de manera selectiva un estímulo eléctrico a lo largo de un periodo de tiempo a un tejido diana del organismo, por ejemplo, el cerebro, sin crear una lesión grande en la zona diana y sin requerir una conexión con el exterior, es decir, fuera del cuerpo del paciente. Un estímulo selectivo significa que un estímulo es específico en el tiempo y la geometría y puede desencadenarse por la actividad tisular en la ubicación específica.

65

Otro objeto de esta divulgación es proporcionar un aparato y un método para administrar de manera selectiva un

medicamento a lo largo de un periodo de tiempo a un tejido diana del cuerpo, por ejemplo, el cerebro, sin crear una lesión grande en la zona diana y sin requerir una conexión con el exterior, es decir, fuera del cuerpo del paciente.

5 Aún otro objeto de esta divulgación es proporcionar un método de tratamiento de tejido corporal, que comprende las etapas de preparar un dispositivo que puede generar corriente eléctrica a un amperaje y voltaje terapéutico en respuesta a vibraciones ultrasónicas; disponer el dispositivo en las proximidades del tejido que va a tratarse; y someter el dispositivo a vibraciones ultrasónicas en una cantidad y durante un periodo de tiempo suficientes para que el dispositivo genere corrientes eléctricas a un amperaje y voltaje terapéuticos.

10 Un objeto adicional de esta divulgación es proporcionar un dispositivo para tratar tejido corporal, que comprende una carcasa dotada de un compartimento de almacenamiento de medicamento. Un elemento oscilante está unido a la carcasa y se comunica con el compartimento de almacenamiento de medicamento y está adaptado para oscilar en respuesta a la estimulación ultrasónica. Una abertura de medicamento está dispuesta sobre la carcasa y está en comunicación de fluido con el compartimento de almacenamiento de medicamento y está adaptada para permitir que un medicamento se introduzca y se contenga en el compartimento. La abertura de medicamento está adaptada además para liberar de manera selectiva el medicamento desde el compartimento de almacenamiento de medicamento en respuesta a las oscilaciones del elemento oscilante que producen una acción de "bombeo" para bombear el medicamento fuera del compartimento en respuesta a la estimulación de alta frecuencia externa.

20 Todavía es un objeto adicional de esta divulgación proporcionar un método de tratamiento de tejido corporal, que comprende las etapas de preparar un dispositivo que comprende una carcasa dotada de un compartimento de almacenamiento de medicamento. Un elemento oscilante se une a la carcasa y está en comunicación de fluido con el compartimento de almacenamiento de medicamento y está adaptado para oscilar en respuesta a estimulación ultrasónica. Una abertura de medicamento está dispuesta sobre la carcasa y se comunica con el compartimento de almacenamiento de medicamento y está adaptada para permitir que un medicamento se introduzca y se contenga en el compartimento. La abertura de medicamento está adaptada además para liberar de manera selectiva el medicamento desde el compartimento de almacenamiento de medicamento en respuesta a oscilaciones del elemento oscilante. En funcionamiento, se introduce un medicamento a través de la abertura de medicamento y en el compartimento de almacenamiento de medicamento. El dispositivo se dispone en las proximidades del tejido que va a tratarse y se somete a vibraciones ultrasónicas en una cantidad y durante un periodo de tiempo suficientes para que el elemento oscilante oscile en una cantidad y durante un periodo de tiempo para provocar que la cantidad deseada de medicamento se descargue desde el compartimento de almacenamiento de medicamento a través de la abertura de medicamento al tejido que va a tratarse.

35 Aún otro objeto de esta divulgación es proporcionar un sensor o una serie de sensores que se comunican con un tejido u órgano que está tratándose, por ejemplo, el cerebro. Los sensores se comunican con uno o más actuadores adaptados para administrar de manera selectiva una cantidad predeterminada de un impulso eléctrico o un medicamento al tejido u órgano que está tratándose en respuesta al estímulo detectado generado por el tejido u órgano que está tratándose que indica la necesidad de la administración de un impulso eléctrico o medicamento de este tipo. En una realización especialmente preferida, la estimulación se detecta en un tejido, por ejemplo, el cerebro o un nervio y la estimulación se produce en un tejido diferente, por ejemplo, el músculo paralizado de una pierna.

La invención se define en la reivindicación 1.

45 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 muestra un dispositivo construido para aplicar estimulación eléctrica a un tejido diana;

50 La figura 2 muestra un dispositivo construido para administrar un medicamento a un tejido diana;

La figura 3 muestra una realización alternativa del dispositivo mostrado en la figura 1;

La figura 4 muestra una realización alternativa del dispositivo mostrado en la figura 2;

55 La figura 5 muestra una realización alternativa del dispositivo mostrado en la figura 1; y

La figura 6 muestra una realización alternativa del dispositivo mostrado en la figura 2; y

60 La figura 7 muestra una realización alternativa de un dispositivo construido para administrar un medicamento a un tejido diana.

Descripción detallada de la invención

65 Se conocen bien en la técnica motores de cerámica oscilantes (OCM) en miniatura y se dan a conocer en la patente estadounidense 5.453.653 concedida a Zumeris, la memoria descriptiva. Estos motores pueden fabricarse muy pequeños y de cualquier forma y funcionan poniendo en contacto una superficie en una cantidad suficiente para

generar suficiente fricción como para permitir que el motor “se arrastre” a lo largo de la superficie en contacto y cambie su posición en relación con la superficie en contacto cuando se activa el motor. Estos motores pueden aislarse adecuadamente para actuar en entornos acuosos. Su pequeño tamaño y bajos requisitos de nivel de energía los hacen especialmente adecuados para su uso dentro de organismos vivos.

La figura 1 muestra una realización de un motor de cerámica usado según la divulgación para proporcionar estimulación eléctrica a un tejido diana. El dispositivo 1 de estimulación eléctrica está dotado de electrodos 2. En uso normal, se aplica electricidad a los electrodos 2 lo que provoca que el dispositivo 1 de estimulación eléctrica genere oscilaciones en el intervalo ultrasónico. Se sabe bien que si se enciende un motor eléctrico convencional producirá electricidad. De manera similar, si el motor de cerámica se hace vibrar de manera ultrasónica se generará una corriente eléctrica y se descargará desde los electrodos 2. El motor de cerámica funciona según el segundo efecto piezoeléctrico, y a la inversa, la generación de corriente haciendo vibrar la cerámica es equivalente al primer efecto piezoeléctrico. Las frecuencias utilizadas en las diversas realizaciones de esta divulgación pueden variarse según dicten las aplicaciones específicas. Pueden utilizarse una amplia gama de frecuencias, por ejemplo, radiofrecuencia (rf) o ultrasonidos (us), dependiendo del tipo y de la ubicación del tejido que está tratándose y del tipo y de la cantidad de tejido a través del que deben pasar las vibraciones de alta frecuencia.

La estimulación de las células nerviosas en el sistema cerebral y en cualquier otra parte del cuerpo es deseable para el tratamiento de diferentes trastornos, por ejemplo, la activación de músculos cuya activación biológica está alterada. En aplicación, el dispositivo se suministrará a la zona diana que va a tratarse, por ejemplo, el cerebro, usando procedimientos convencionales tales como suministro con catéter o implante quirúrgico. Debido a que el dispositivo 1 de estimulación eléctrica es pequeño, hay un traumatismo mínimo para el paciente. Además, debido a que el dispositivo 1 de estimulación eléctrica se deja en su lugar, hay una probabilidad reducida de complicaciones o daño tisular que pueden resultar de la invasión repetida, por ejemplo, por agujas o electrodos introducidos y retirados de manera repetida de la zona diana. Además, debido a que no hay necesidad de que el dispositivo 1 de estimulación eléctrica permanezca conectado con el exterior tras haberse implantado, hay una probabilidad reducida de complicaciones, por ejemplo, infección, que pueden resultar de la conexión con el exterior.

Una vez que el dispositivo 1 de estimulación eléctrica está en su lugar, se somete a energía 8 ultrasónica a partir de medios 10 para generar de manera selectiva vibraciones 8 ultrasónicas que provoca que el dispositivo 1 de estimulación eléctrica vibre y genere electricidad desde los electrodos 2. Los electrodos 2 pueden dimensionarse y disponerse en el dispositivo tal como dictan las aplicaciones específicas para maximizar la eficacia del tratamiento. El dispositivo 1 de estimulación eléctrica y el tiempo de tratamiento pueden modificarse para generar electricidad a un voltaje y amperaje deseado y durante un periodo de tiempo deseado tal como dictan las aplicaciones específicas.

La figura 2 muestra un dispositivo 3 de administración de medicamento construido según la invención. La figura 2 muestra que el dispositivo 3 de administración de medicamento está dotado de una carcasa 4 dotada de un compartimento 5 de almacenamiento de medicamento para almacenar un medicamento 6. La carcasa 4 también está dotada de un elemento 7 oscilante construido de un material que está adaptado para oscilar en respuesta a estimulación 8 ultrasónica. El elemento 7 oscilante se comunica con el compartimento 5 de almacenamiento de medicamento de modo que el elemento 7 oscilante entrará en contacto con un medicamento 6 almacenado en el compartimento 5 de almacenamiento de medicamento. La carcasa 4 también está dotada de una abertura 9 de medicamento en comunicación de fluido con el compartimento 5 de almacenamiento de medicamento. La abertura 9 de medicamento está adaptada para permitir que un medicamento 6 se introduzca en el compartimento 5 de almacenamiento de medicamento y está adaptada además para permitir que el medicamento 6 se descargue desde el compartimento 5 de almacenamiento de medicamento cuando el elemento 7 oscilante oscila. Se utiliza una válvula de mariposa elástica mostrada en la figura 2.

En funcionamiento, el médico introducirá el medicamento 6 en el compartimento 5 de almacenamiento de medicamento a través de la abertura 9 de medicamento. El dispositivo 3 de administración de medicamento se introduce entonces en la zona diana usando procedimientos convencionales tal como se comentó anteriormente. Tal como se muestra en la figura 2, el médico puede someter al dispositivo 3 de administración de medicamento a energía 8 ultrasónica generada por medios 10 para generar y transmitir de manera selectiva vibraciones 8 ultrasónicas al elemento 7 oscilante. La energía 8 ultrasónica que incide sobre el elemento 7 oscilante provoca que el elemento 7 oscilante oscile tal como se muestra en la figura 2. Esto provoca que se descargue la cantidad deseada de medicamento 6 desde el compartimento 5 de almacenamiento de medicamento a través de la abertura 9 de medicamento a la zona diana. La cantidad de tiempo que se expone el dispositivo 3 a la vibración 8 ultrasónica puede variarse tal como dictan las aplicaciones específicas y dependerá de factores tales como la zona diana que va a tratarse, la cantidad de medicamento 6 que va a administrarse y la composición, por ejemplo, sólida o líquida y/o la viscosidad del medicamento 6.

Al utilizar tanto el dispositivo 1 de estimulación eléctrica como el dispositivo 3 de administración de medicamento, los medios 10 para generar las vibraciones ultrasónicas puede hacerse funcionar de manera manual, puede programarse para generar vibraciones ultrasónicas durante un periodo de tiempo fijo predeterminado, por ejemplo, 10 segundos, a intervalos fijos predeterminados, por ejemplo, cada hora, o puede activarse automáticamente en respuesta a señales recibidas desde un sensor 11.

5 En una realización especialmente preferida se utilizan uno o más sensores 11 conjuntamente con los dispositivos 1 y 3 tal como se muestra en las figuras 1 a 6 para monitorizar el tejido que está tratándose para una variedad de actividades y parámetros fisiológicos preseleccionados que indican la necesidad de tratamiento y la cantidad de tratamiento requerida. Estas actividades y parámetros fisiológicos incluyen, por ejemplo, pero no se limitan a, cambios en la actividad neurológica, temperatura, presión, descarga de líquido desde la zona diana, composición química de la descarga y cambios químicos en el tejido que está tratándose.

10 El sensor o sensores 11 pueden implantarse en varios puntos sobre o en el tejido u órgano que está tratándose tal como dictan las aplicaciones específicas. Alternativamente, el sensor 11 puede disponerse sobre los dispositivos 1 y 3 tal como se muestra en las figuras 3-6. El sensor 11 está adaptado para comunicarse con medios 10 para generar y transmitir de manera selectiva vibraciones 8 ultrasónicas tal como se comentó anteriormente. La comunicación 13 entre el sensor 11 y los medios 10 para generar vibraciones 8 ultrasónicas puede ser directa, por ejemplo, mediante un cable eléctrico, sin embargo, en una realización preferida la comunicación 13 tiene lugar mediante radiotransmisión. La radiocomunicación de radio entre el sensor 11 y los medios 10 para generar vibraciones ultrasónicas reduce las molestias para el paciente y también reduce la probabilidad de infección debido a que no se requiere una conexión mediante cables.

20 En funcionamiento, el sensor 11 monitoriza parámetros fisiológicos del tejido u órgano que está tratándose y detecta cambios en estos parámetros fisiológicos. Tras detectar un cambio, el sensor 11 envía una señal a los medios 10 para generar vibraciones 8 ultrasónicas. En respuesta a la señal recibida desde el sensor 11, los medios 10 para generar vibraciones 8 ultrasónicas genera una señal 8 ultrasónica durante un periodo de tiempo suficiente para que el dispositivo administre el tratamiento deseado al tejido u órgano que está tratándose tal como se comentó anteriormente. El periodo de tiempo en el que se genera la señal 8 ultrasónica puede fijarse o puede variarse de manera selectiva dependiendo del cambio fisiológico detectado por el sensor 11 y puede variarse en función del tipo y grado del cambio fisiológico detectado por el sensor 11. En una realización especialmente preferida, los medios 10 para generar la vibración 8 ultrasónica puede dotarse de medios 12 para calcular la cantidad de electricidad o medicamento requerida por el tejido u órgano que está tratándose dependiendo del tipo y grado de cambio fisiológico detectado. La variación de la duración de la vibración 8 ultrasónica generada varía y controla la cantidad de electricidad o medicamento administrada al tejido u órgano que está tratándose. Por tanto, esta realización proporciona un sistema de automonitorización y autoadministración que calcula rápidamente la cantidad de tratamiento requerida y proporciona una administración rápida de la cantidad requerida de tratamiento a la zona diana. Los medios 10 para generar la vibración 8 ultrasónica también puede estar dispuesto sobre los dispositivos 1 y 3 tal como se muestra en las figuras 5 y 6 para proporcionar un sistema de monitorización, cálculo de dosificación y administración de una sola pieza.

Alternativamente, la detección puede realizarse en un tejido, por ejemplo, el cerebro o un nervio y la estimulación puede realizarse en un tejido diferente, por ejemplo, un músculo paralizado.

40 Los dispositivos y métodos de esta invención pueden modificarse y adaptarse para una amplia gama de tratamientos según dicten las circunstancias específicas, y más específicamente en una realización especialmente preferida, en casos de parálisis. Por ejemplo, si se paralizara la pierna de una persona, podría proporcionarse un estimulador que se comunicaría con los músculos de la pierna. El estimulador generaría un estímulo para los músculos en respuesta a un sensor que podría estar ubicado en, o comunicarse con, por ejemplo, el brazo de la persona. El sensor podría estar adaptado para ser sensible a los movimientos del brazo del individuo. Por tanto, cuando el individuo quisiera activar los músculos de su pierna podría hacerlo moviendo voluntariamente su brazo una distancia predeterminada o en una dirección predeterminada. El sensor en el brazo detectaría el movimiento del brazo y generaría una señal que se comunicaría con el estimulador que se comunica con los músculos en la pierna de la persona. Esto permite que la persona genere de manera selectiva un estímulo para los músculos y permite que la persona active de manera selectiva los músculos de su pierna.

55 La figura 7 muestra el dispositivo 3 de administración de medicamento construido según la divulgación para administrar un medicamento a un tejido diana. La figura 7 muestra que el dispositivo 14 de administración de medicamento está dotado de una carcasa 15 dotada de una o más burbujas 16 de compartimento de almacenamiento de medicamento para almacenar un medicamento 6. Las burbujas 16 están construidas de un material bien conocido por los expertos en la técnica que se selecciona y está adaptado para romperse en respuesta a estimulación 8 ultrasónica. La carcasa 15 también puede estar dotada de una o más aberturas 17 de medicamento en comunicación de fluido con las burbujas 16 de compartimento de almacenamiento de medicamento. Las aberturas 17 de medicamento están adaptadas para permitir que un medicamento 6 se introduzca en las burbujas 16 de compartimento de almacenamiento de medicamento. Para este fin puede utilizarse una amplia variedad de aberturas o válvulas conocidas por los expertos en la técnica adecuadas tal como se comentó anteriormente.

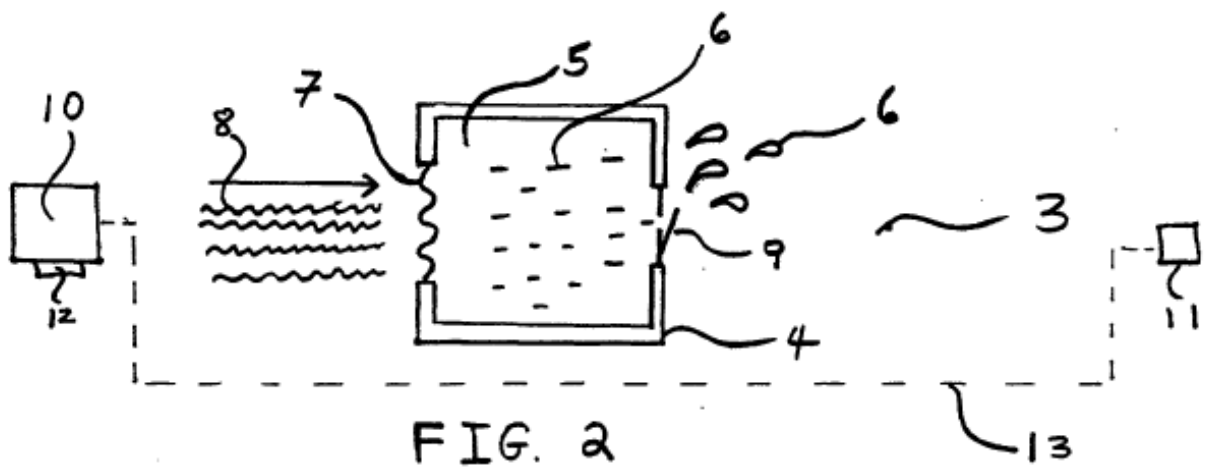
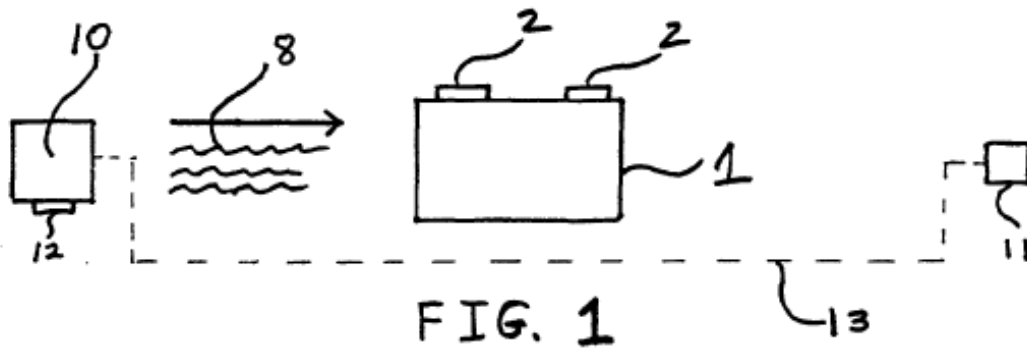
65 En funcionamiento, el médico introducirá el medicamento 6 en las burbujas 16 de compartimento de almacenamiento de medicamento a través de la abertura 17 de medicamento. El dispositivo 14 de administración de medicamento se introduce entonces en la zona diana usando procedimientos convencionales tal como se comentó anteriormente. El médico puede someter de manera selectiva al dispositivo 14 de administración de medicamento a

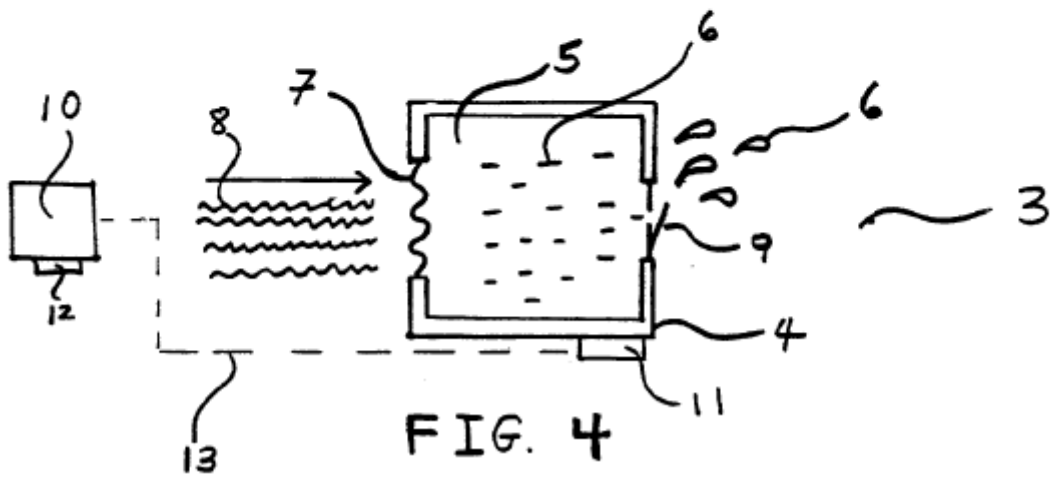
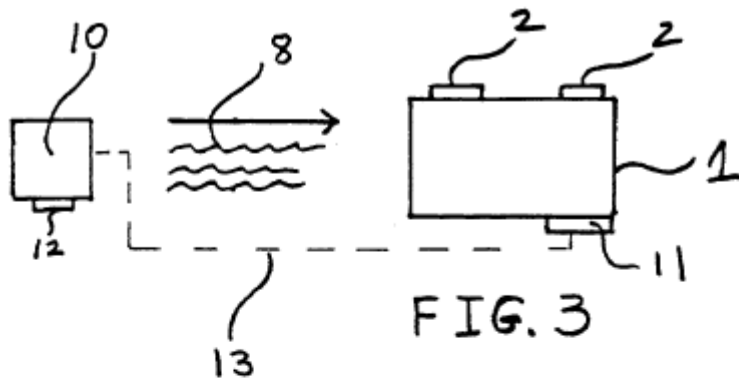
energía ultrasónica tal como se comentó anteriormente. La energía ultrasónica que incide sobre las burbujas 16 provoca que las burbujas 16 se rompan. Esto provoca que se descargue la cantidad deseada de medicamento 6 desde las burbujas 16 de compartimento de almacenamiento de medicamento a la zona diana. La cantidad de tiempo que se expone el dispositivo 14 a la vibración ultrasónica puede variarse tal como dictan las aplicaciones específicas y dependerá de factores tales como la zona diana que va a tratarse, la cantidad de medicamento 6 que va a administrarse, la composición, por ejemplo, sólida o líquida y/o la viscosidad del medicamento 6, y el tipo de material usado para fabricar las burbujas 16 de compartimento de almacenamiento. En una realización alternativa, no se utiliza la abertura de medicamento. En su lugar, el medicamento 6 se dispone entre la carcasa 15 y las burbujas 16 antes de que las burbujas 16 se unan a la carcasa 15.

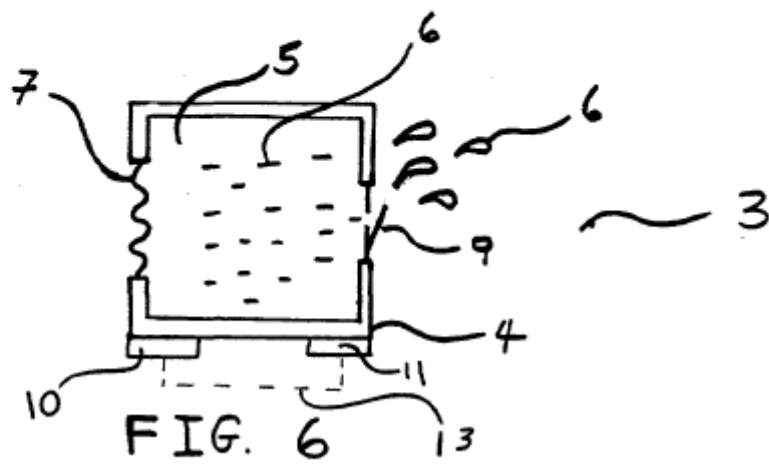
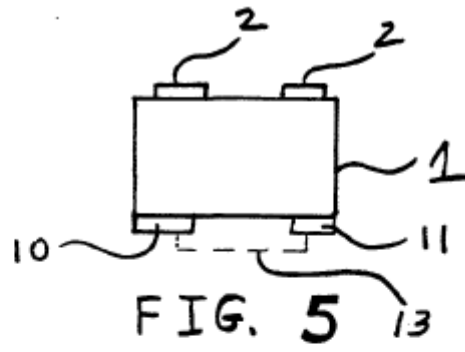
Los dispositivos de esta invención proporcionan estimulación con medicamento y eléctrica mínimamente invasiva de tejido con riesgo reducido de complicaciones, por ejemplo, infección, que pueden resultar de procedimientos convencionales. Aunque la invención se ha descrito con respecto a un número limitado de realizaciones, se apreciará que pueden realizarse muchas variaciones, modificaciones y otras aplicaciones de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (3) implantable para tratar tejido corporal sin requerir una conexión con el exterior del cuerpo del paciente, que comprende:
- 5
- a) una carcasa (4) dotada de un compartimento (5) de almacenamiento de medicamento;
- b) un elemento (7) oscilante unido a la carcasa (4) y que se comunica con el compartimento (5) de almacenamiento de medicamento, estando adaptado el elemento (7) oscilante para oscilar en respuesta a estimulación (8) ultrasónica;
- 10
- c) una abertura (9) de medicamento dispuesta sobre la carcasa (4) y en comunicación de fluido con el compartimento (5) de almacenamiento de medicamento, estando la abertura (9) de medicamento adaptada para permitir que se introduzca un medicamento (6) y esté contenido en el compartimento (5) de almacenamiento de medicamento y adaptada además para liberar de manera selectiva el medicamento (6) desde el compartimento (5) de almacenamiento de medicamento en respuesta a oscilaciones del elemento (7) oscilante,
- 15
- en el que la abertura (9) de medicamento es una válvula de mariposa elástica.
- 20
2. Dispositivo para tratar tejido corporal según la reivindicación 1, que comprende además:
- d) medios (11) de sensor, estando adaptados los medios (11) de sensor para recibir estímulos preseleccionados generados por el tejido corporal, estando los medios (11) de sensor adaptados para comunicarse con y activar de manera selectiva medios (10) para generar y transmitir de manera selectiva vibraciones ultrasónicas al elemento (7) oscilante en respuesta a los estímulos preseleccionados generados por el tejido corporal.
- 25
3. Dispositivo según la reivindicación 2, que comprende además medios (12) para calcular la duración de la frecuencia ultrasónica en función del tipo y el grado de cambio fisiológico detectado por el sensor, comunicándose los medios (12) para calcular con el sensor (11) y con los medios (10) para generar y transmitir de manera selectiva vibraciones ultrasónicas.
- 30
4. Dispositivo para tratar tejido corporal según la reivindicación 1, que comprende además;
- 35
- d) medios (10) para generar y transmitir de manera selectiva vibraciones ultrasónicas al elemento oscilante, estando dispuesto los medios (10) para generar y transmitir las vibraciones ultrasónicas sobre la carcasa; y
- e) medios (11) de sensor, estando adaptados los medios de sensor para recibir estímulos preseleccionados generados por el tejido corporal, estando adaptados los medios (11) de sensor para comunicarse con y activar de manera selectiva los medios (10) para generar y transmitir de manera selectiva vibraciones ultrasónicas al elemento (7) oscilante en respuesta a los estímulos preseleccionados generados por el tejido corporal.
- 40
5. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que los medios (11) de sensor están dispuestos sobre el dispositivo.
- 45
6. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que los medios (11) para generar y transmitir de manera selectiva vibraciones ultrasónicas están dotados de medios para calcular la cantidad de medicamento requerida por dicho tejido dependiendo del tipo y grado de cambio fisiológico detectado.
- 50







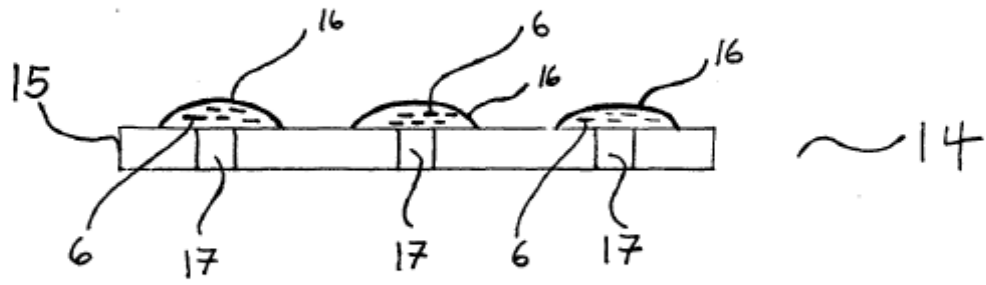


FIG. 7