

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 598**

51 Int. Cl.:

A61N 1/36 (2006.01)

A63B 69/00 (2006.01)

A61N 1/04 (2006.01)

A63B 24/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2016** **E 16172929 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019** **EP 3251723**

54 Título: **Medio de entrenamiento del movimiento con estimulador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.01.2020

73 Titular/es:

WEST & BERG HOLDING AB (100.0%)
c/o Finanshuset, Krankajen 14
211 12 Malmö, SE

72 Inventor/es:

BERGH, CHRISTIAN;
WESTERBERG, MARKUS y
BERING, ULF

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 738 598 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).

DESCRIPCIÓN

Medio de entrenamiento del movimiento con estimulador

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de los medios de entrenamiento, es decir, los dispositivos que ayudan a una persona o animal a realizar mejor alguna actividad de esa persona o animal. Más particularmente, la presente invención se refiere a medios de entrenamiento de movimiento, es decir, sistemas o dispositivos que proporcionan algún tipo de retroalimentación relacionada con un movimiento realizado por el usuario. Incluso más particularmente se refiere a los medios de entrenamiento de movimientos deportivos.

Técnica anterior

15 Un ejemplo de medio de entrenamiento del movimiento se conoce por el documento WO2003024544. El mismo divulga que se proporciona un sistema de retroalimentación de movimiento repetitivo con diversos sensores y dispositivos para monitorear aspectos de una secuencia de movimiento repetitivo, tal como un swing de golf. Los aspectos monitoreados pueden incluir las propiedades de movimiento de un objeto movido por el usuario, las propiedades de posición del usuario y las propiedades de movimiento del usuario. Un sistema de procesamiento de datos para recibir
20 datos de los aspectos monitoreados proporciona datos de retroalimentación que se proporcionan a un dispositivo de salida de retroalimentación, tal como un dispositivo de visualización gráfica o un altavoz, para que el usuario reciba retroalimentación con respecto a la secuencia de movimiento repetitivo. En una realización particular, el rendimiento del usuario se compara con una plantilla de un rendimiento anterior, con retroalimentación proporcionada con respecto a las diferencias.

25 Otro documento de la técnica anterior es el documento US6778866 que divulga un método y un aparato para enseñar a una persona el modo en que realizar un movimiento corporal específico de una manera consistente, se basa en la medición electrónica de uno o más parámetros de un movimiento corporal real, comparando uno o más parámetros medidos con los parámetros correspondientes de un movimiento del cuerpo objetivo, y proporcionar una retroalimentación sensible al usuario en función de un grado de correspondencia entre el uno o más parámetros medidos y los parámetros del objetivo correspondiente. En una realización particular, la retroalimentación es audible. Más específicamente, la retroalimentación es una melodía musical que tiene una característica particular (tal como el ritmo) que es particularmente adecuada para un movimiento corporal particular (tal como un swing de golf). La retroalimentación puede ser en forma de hacer que la melodía musical se salga de tono de forma electrónica en
35 proporción a una discrepancia entre el movimiento del cuerpo real y el movimiento del cuerpo objetivo.

En el documento WO200518759 se divulga otro sistema y método de la técnica anterior para enseñar el movimiento ergonómico de un atleta, por ejemplo, un golfista. El sistema incluye la cámara de video para capturar la imagen sucesiva del golfista ejecutando un swing de golf preferente y un sistema de definición de umbral que le permite al
40 golfista definir una región espacial de la imagen de video. Si se invade la región espacial, se activa una alarma, lo que proporciona de este modo retroalimentación para que el golfista pueda alterar la técnica del siguiente intento de movimiento. Por ejemplo, el golfista puede definir la región de tal manera que si el palo se mueve fuera de plano durante un swing, un sistema de retirada de tee de salida hace que la pelota desaparezca. De esta manera, el golfista solo puede golpear la pelota cuando el palo se queda en el avión.

45 El documento US2004064157 divulga un aparato para mantener el almacenamiento de energía en un dispositivo médico implantable. Este documento divulga un proceso de mantenimiento de carga que proporciona una corriente de mantenimiento de carga a un capacitor hasta que el capacitor se descarga terapéuticamente.

50 Sumario de la invención

La presente invención se define en las reivindicaciones independientes 1 y 3 y las características opcionales se definen en la reivindicación dependiente 2. Los inventores tienen como objetivo proporcionar un dispositivo para proporcionar retroalimentación rápida para los dispositivos de entrenamiento utilizados para entrenar y perfeccionar algún tipo de
55 comportamiento o acción del usuario, en el que este comportamiento o acción está ocurriendo relativamente rápido. Los ejemplos de tales comportamientos o acciones incluyen pero no se limitan, por ejemplo, a movimientos deportivos, tales como movimientos técnicamente complejos que se producen, por ejemplo, en eventos de campo deportivo (salto de altura, salto con pértiga, lanzamiento de martillo, lanzamiento de jabalina, etc.), o gimnasia (saltos, coreografía, movimientos de porristas), béisbol o golf (swing de golf, golpe de putt), solo por mencionar algunos.

60 Es deseable que una señal de realimentación que señale un movimiento menos eficiente, o un movimiento "malo", o un movimiento que se desvíe de un movimiento de referencia sea instantáneo, o al menos percibido como instantáneo por el usuario. La unidad de estímulo está configurada para generar el estímulo con un retardo muy corto, preferentemente, menos de 50 ms, o más preferentemente menos de 20 ms, o más preferentemente menos de 10
65 ms. El estímulo también debe ser distinto. Los inventores pretenden proporcionar una retroalimentación notable y distinta para indicar y señalar un movimiento indeseable para desalentar dicho movimiento indeseable por parte del

usuario.

En diversas realizaciones, la unidad de estímulo comprende un módulo de carga de la capacitancia del cuerpo y un módulo de descarga con electrodos corporales. El módulo de carga de la capacidad del cuerpo se carga a un nivel que es suficiente para causar una descarga eléctrica a la persona o al animal que realiza la actividad. La descarga eléctrica se produce cuando hay un desacuerdo entre los valores de posición del movimiento actual y del movimiento deseado predeterminado. Se mide el nivel de carga o el voltaje del módulo de carga de la capacitancia del cuerpo y, cuando sea necesario, se suministra una carga adicional para mantener un nivel que sea suficiente para proporcionar la descarga eléctrica.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de que la manera en que se obtienen otras ventajas y objetos de la invención citados anteriormente se comprendan fácilmente, una descripción más particular de la invención descrita brevemente más arriba se presentará con referencia a realizaciones específicas de la misma que se ilustran en los dibujos adjuntos.

Al comprender que estos dibujos representan solo realizaciones habituales de la invención y, por lo tanto, no deben considerarse limitativos de su alcance, la invención se describirá y explicará con mayor especificidad y detalle mediante el uso de los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es un diagrama de bloques de un dispositivo estimulador según una realización de la presente invención.
- La figura 2 muestra un diagrama de circuito principal de una realización básica de un dispositivo estimulador.
- La figura 3 muestra el diagrama de circuito principal de la segunda realización de un dispositivo estimulador.
- La figura 4 es un diagrama de flujo sobre las etapas del método realizado por el dispositivo de la figura 1.
- La figura 5 es un diagrama que muestra un proceso de carga usado en un dispositivo estimulador según una realización de la presente invención.

Descripción detallada

Definiciones

Para los fines de la presente invención, y en el siguiente texto, se utilizan los siguientes términos con el significado que se explica a continuación.

"Representación de movimiento". Una "representación de movimiento" es una representación matemática habitual de un movimiento. La representación de movimiento puede incluir representaciones de posición de movimiento lineal y rotacional, velocidad de movimiento y aceleración de movimiento. Por ejemplo, el movimiento puede ser representado por la posición actual de un punto predeterminado en el cuerpo de un usuario, o el movimiento puede ser representado por un rastreo (movimiento), véase más abajo.

"Posición". Por el término "posición", como se usa en el presente documento, se entiende la posición local física de una unidad de sensor u objeto pequeño en relación con un punto de referencia cercano, y se expresa utilizando un sistema de coordenadas adecuado. Habitualmente, en el contexto de la presente invención, las posiciones están dentro de la magnitud de 0-5 metros desde el punto de referencia.

"Movimiento no deseado". El término "movimiento no deseado" se utiliza para indicar un movimiento que no es deseado o que comprende una característica no deseada como se ve desde el punto de vista del usuario y/o su entrenador.

"Rastreador de movimiento corporal". Como se usa en este documento, el término "rastreador de movimiento corporal" indica un dispositivo o un sistema, o una pieza de código de ordenador cuando se ejecuta capaz de rastrear uno o más puntos predefinidos del cuerpo de un usuario a lo largo del tiempo, según los datos del sensor procesados.

"Rastreo". Por el término "rastreo" se entiende la actividad de recopilar y almacenar (registrar) posiciones consecutivas de uno o más puntos predefinidos en el cuerpo de un usuario durante un movimiento.

"Rastreo de movimiento". Por el término "rastreo de movimiento" se entiende el resultado de la actividad de rastreo, es decir, la cantidad colectiva de posiciones consecutivas almacenadas de un punto de cuerpo predefinido a lo largo del tiempo, empezando en un punto de inicio o en un momento de inicio y finalizando en un punto final o tiempo de acabado.

"Rastro de movimiento de referencia". Un "rastreo de movimiento de referencia" es un rastreo de movimiento deseado que se puede utilizar para crear un modelo con el que se puedan comparar las representaciones de movimiento de movimientos.

"Ángulo de rotación". En el espacio bidimensional, el "ángulo de rotación" es una medida de la cantidad, el ángulo por

el cual un objeto gira alrededor de un punto fijo. En el espacio tridimensional, la rotación se mide e indica usando ángulos de rotación alrededor de tres ejes de coordenadas.

5 "Punto del cuerpo predefinido". Con el término "punto del cuerpo predefinido" se entiende un punto en el cuerpo de un usuario que se ha provisto de medios para facilitar el rastreo de dicho punto, por ejemplo, una unidad de sensor.

10 "Orientación". En el contexto de la presente invención, el término "orientación" se utiliza para indicar la orientación de un objeto (orientación, posición angular) en el espacio. La orientación puede ser representada por los ángulos de inclinación, de guiñada y de balanceo o, alternativamente, por un vector o eje de orientación, y un ángulo de rotación alrededor de ese vector o eje, es decir, la representación del ángulo del eje, véase el Teorema de rotación de Euler.

15 "Unidad de sensor de movimiento". Una "unidad de sensor de movimiento" se entiende como una unidad, que se puede unir al cuerpo de un usuario, que puede entregar información de movimiento, tal como aceleraciones, información que permite determinar la orientación del sensor y la posición tridimensional o cambiar en la misma posición durante un movimiento del usuario, en un sistema de referencia adecuado. La unidad del sensor está concebida para ser pequeña y lo suficientemente liviana para no interferir con el movimiento del usuario.

20 "Unidad de control". En el contexto de la presente invención, una "unidad de control" es una unidad que comprende una interfaz hombre-máquina para operar un dispositivo. También suele incluir medios de comunicación inalámbricos para comunicarse con el procesador y/o la unidad del sensor de movimiento.

25 "Muestra". En el contexto de la presente invención, el término "muestra" se usa para indicar un estado calculado de la unidad del sensor de movimiento en un momento determinado en el tiempo, y puede incluir representaciones de posición de movimiento, velocidad de movimiento y aceleración de movimiento lineal y/o rotacional calculada por el procesador en función de los datos del sensor de movimiento de la unidad del sensor de movimiento y también en función de un marco de referencia, es decir, un sistema de coordenadas. Hay un número de muestra y/o un tiempo de muestra asociado a la muestra.

30 "Procesador". En el contexto de la presente invención, el término "procesador" se utiliza para indicar un sistema de procesador independientemente de si comprende uno o más procesadores lógicos o físicos, si no se menciona explícitamente otra cosa.

35 "Memoria". En el contexto de la presente invención, el término "memoria" se utiliza para indicar un sistema de memoria independientemente de si comprende una o más memorias lógicas o físicas, si no se menciona explícitamente otra cosa.

40 "Estimulador". En el contexto de la presente invención, el término estimulador se utiliza para indicar un dispositivo, que se puede unir a un cuerpo de una persona o animal, y al recibir un comando, es capaz de provocar un estímulo perceptible por esa persona o animal.

45 "Movimiento". Con el término "movimiento" se entiende cualquier movimiento corporal realizado por una persona, compuesto o simple, puede ser un movimiento de una o más de sus extremidades, el torso o el centro de gravedad. Cualquier posible ambigüedad debe ser resuelta por el contexto en el que se utiliza el término. El término también se usa para indicar el movimiento como lo detecta un sensor. Los movimientos de ejemplo incluyen porciones de o salto de altura completo, salto con pértiga, lanzamiento de martillo, lanzamiento de jabalina, saltos de gimnasia, movimientos de coreografía, movimientos de porristas, bateo de béisbol, lanzamiento de béisbol, swing de golf, golpe de putt.

50 La unidad de estímulo está configurada para generar el estímulo con un retardo muy corto, preferentemente, menos de 50 ms, o más preferentemente menos de 20 ms, o más preferentemente menos de 10 ms. El estímulo también debe ser distinto.

55 Para poder generar el estímulo, es decir, una descarga eléctrica, con poca antelación, se proporciona un dispositivo estimulador del medio de entrenamiento como se describe en la figura 1. El diagrama de bloques en la figura 1 muestra un dispositivo estimulador según una realización de la presente invención. Un procesador 110 está conectado a una memoria 120. Además, el procesador está conectado a un módulo de carga de la capacitancia del cuerpo 125 para cargar una capacitancia del cuerpo conectada a través de un primer electrodo del cuerpo 135. Además, el procesador 110 está conectado a un interruptor de medición 130. El interruptor de medición es controlado por el procesador para conectar y desconectar un módulo de medición 150 al primer electrodo del cuerpo 135 en ciertos momentos. La sincronización de la conexión y desconexión, respectivamente, del módulo de medición al primer electrodo del cuerpo 135 se explicará con más detalle a continuación. El procesador 110 está conectado además a un módulo de descarga 160 para controlar el suministro de una descarga de una capacitancia del cuerpo conectada a través del primer electrodo del cuerpo 135 y un segundo electrodo del cuerpo 137.

65 La figura 2 y la figura 3 muestran diagramas de cableado principales alternativos para un primer circuito, y un segundo circuito capaz de proporcionar un estímulo eléctrico de retroalimentación biológica distinto a la piel de un usuario. La

figura 2 muestra un circuito estimulador que comprende un primer electrodo 135 y un segundo electrodo 137 diseñados para hacer contacto con la piel de un usuario. Dichos primeros y dichos segundos electrodos también pueden denominarse electrodos de piel. La alimentación a un nivel de voltaje bajo se suministra en V_{SUPPLY} . El voltaje bajo normalmente es CC (corriente continua) suministrada por una batería que se incrementa en un dispositivo transformador 138 a un nivel superior, V_{IN} . En diversas realizaciones, el dispositivo transformador 138 comprende un convertidor de CC a CC o un convertidor de potencia eléctrica. Un interruptor de medición 130 está conectado entre V_{IN} y una primera resistencia R_1 de un divisor de voltaje. El divisor de voltaje está formado por la primera resistencia R_1 y una segunda resistencia R_2 . Un convertidor analógico a digital ADC está conectado entre las resistencias R_1 y R_2 y podría decirse que constituye un módulo de medición 150 junto con estas resistencias. El interruptor de medición 130 está conectado y controlado por una señal MEASURE del procesador 110. Se ha diseñado un modelo eléctrico para el circuito del estimulador unido a la piel humana. El modelo incluye una capacitancia del cuerpo, C_{BODY} , y una resistencia R_{HAND} de la piel entre dicho primer electrodo 135 y dicho segundo electrodo 137.

El circuito estimulador comprende además un interruptor de descarga 161 para controlar una descarga de retroalimentación también llamada estímulo eléctrico de retroalimentación biológica. El interruptor de descarga 161 está conectado entre el segundo electrodo de piel 137 y tierra para proporcionar un drenaje de descarga cuando se activa por una señal de disparo desde la salida de disparo, TRG, del procesador. Cuando se aplica un voltaje en V_{SUPPLY} y se aumenta en el dispositivo transformador 138, la capacidad del cuerpo, C_{BODY} , se cargará a un nivel predeterminado. El nivel real se mide aplicando la señal MEASURE y leyendo una señal de voltaje en el divisor de voltaje en el ADC. Se puede usar un convertidor analógico a digital para proporcionar al procesador 110 la lectura real del nivel de voltaje. Cuando se alcanza el nivel predeterminado, el procesador 110 está listo para proporcionar una señal en TRG para abrir el interruptor de descarga 161. Como resultado, el C_{BODY} de capacitancia se descarga y la persona que lleva dicho primer electrodo 135 y dicho segundo electrodo experimentan un pulso.

La señal TRG se retrasa hasta que una condición específica está presente. Una descarga continua a través de la primera resistencia R_1 y la segunda resistencia R_2 se evita en la realización mostrada en la figura 2 abriendo el interruptor de medición 130. En la realización mostrada en la figura 3, una implementación del interruptor de medición 130 comprende un primer transistor 165 conectado a una entrada de control a una primera resistencia de control 167 que recibe la señal MEASURE. De una manera similar, el interruptor de descarga 161 comprende un segundo transistor 168 conectado en una entrada de control a una segunda resistencia de control 169 provista para recibir la señal TRG del procesador. Aun así, habrá algunas descargas continuas menores desde el C_{BODY} , pero mediante un mantenimiento o carga de soporte como se describe a continuación con referencia a la figura 4 y la figura 5, se puede evitar este problema.

El proceso de carga de mantenimiento (carga de soporte o carga de recarga) se inicia en el bloque 205 y la carga se inicia en el bloque 210. El procesador 110 luego aplica la señal MEASURE al interruptor de medición y el voltaje sobre la segunda resistencia R_2 se mide en el bloque 215. En el bloque 220 se verifica si se alcanza un primer nivel de voltaje predefinido. Si no se alcanza el primer nivel de voltaje predefinido, continúa la carga en el bloque 210. Si se alcanza el primer nivel de voltaje predefinido, el procesador espera continuamente una condición para una descarga de retroalimentación en el bloque 225. Cuando se tiene una condición para la descarga, el módulo de descarga 160 se activa en el bloque 230. El dispositivo se detiene entonces en el bloque 232. Si no hay ninguna condición para la descarga, el procesador entra en una condición de espera durante un período de tiempo predeterminado en el bloque 235.

El procesador verifica entonces si el proceso completo ha finalizado en el bloque 240. Si el proceso finaliza, la carga de la capacitancia del cuerpo se disipa lentamente y el dispositivo se detiene entonces en el bloque 232. Si el proceso todavía está en funcionamiento (el movimiento continúa) el módulo de medición 150 se activa en el bloque 242 y se verifica en el bloque 245 si el divisor de voltaje del voltaje R_1 , R_2 ha descendido hasta o por debajo de un segundo nivel predeterminado, véase la figura 5. Si el voltaje no ha descendido hasta o por debajo de dicho segundo nivel predeterminado, el módulo de medición se apaga en el bloque 246 y el proceso vuelve al bloque 235.

Si el voltaje ha descendido hasta o por debajo de dicho segundo nivel predeterminado, el módulo de medición se apaga en el bloque 248 para conservar la carga. Después, la carga de mantenimiento se activa en el bloque 250. La carga de mantenimiento se mantiene durante un período de tiempo predeterminado después del cual el módulo de medición 150 se activa en el bloque 252. En el bloque 254 se verifica si se alcanza el primer nivel de voltaje predefinido. Si no se alcanza el primer nivel de voltaje predefinido, el módulo de medición se desconecta en el bloque 248 y la carga de mantenimiento en el bloque 250 continúa. Si se alcanza el primer nivel de voltaje predefinido, el módulo de medición se desconecta en el bloque 246 y el proceso vuelve al bloque 235.

El diagrama de la figura 5 muestra los procesos de carga y mantenimiento de carga descritos anteriormente con referencia a la figura 4. Un proceso de carga principal correspondiente al bloque de carga 210 se inicia en el momento T1. Cuando se alcanza el primer nivel de voltaje predeterminado, comienza un proceso de descarga. La línea de puntos indica la descarga que se llevaría a cabo, en caso de que se omita el interruptor de medición 130. El nivel de voltaje en ese caso pronto alcanzaría un nivel en el que el usuario no detectaría una descarga controlada de la manera prevista. Como resultado de que el módulo de medición 150 mide un nivel de voltaje bajo, en su lugar se iniciará una carga de soporte o mantenimiento cuando el nivel de voltaje descienda al segundo nivel o por debajo del mismo. Tan

pronto como se alcanza de nuevo el primer nivel de voltaje, la carga se detiene. La caída de voltaje entre el primer nivel y el segundo nivel se encuentra en un nivel que no afectará la descarga de retroalimentación. La carga de soporte o mantenimiento se iniciará repetidamente cuando el nivel de voltaje alcance el segundo nivel.

- 5 Si bien ciertas realizaciones ilustrativas de la invención se han descrito en particular, se entenderá que diversas otras modificaciones serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones.

Leyenda

10	100	Estimulador
	110	Procesador
	120	Memoria
	125	Módulo de carga de la capacitancia del cuerpo
15	138	Dispositivo transformador
	130	Interruptor de medición
	135	Primer electrodo de piel
	137	Segundo electrodo de piel
	150	Módulo de medición
20	152	Convertidor de analógico a digital
	160	Módulo de descarga
	161	Interruptor de descarga
	165	Primer transistor (Interruptor de medición)
	167	Primera resistencia de control (Interruptor de medición)
25	168	Segundo transistor (Interruptor de descarga)
	169	Segunda resistencia de control (Interruptor de descarga)
	R1, R2 etc	Resistencias

REIVINDICACIONES

1. Un estimulador del medio de entrenamiento (100) que comprende

- 5 - un primer electrodo de piel (135) para hacer contacto eléctrico con el cuerpo de un usuario, y
 - un segundo electrodo de piel (137) para hacer contacto eléctrico con el cuerpo de un usuario,
 - un módulo de carga de la capacitancia del cuerpo (125) conectado al primer electrodo de piel (135),
 - un módulo de descarga (160) conectado al segundo electrodo de piel (137) para una descarga por
10 retroalimentación de una capacitancia del cuerpo cargada por el módulo de carga de la capacitancia del cuerpo
 (125), y
 - un procesador (110) conectado al módulo de carga de la capacitancia del cuerpo (125) para controlar la carga de
 una capacitancia del cuerpo, C_{BODY} , a un primer nivel de voltaje predeterminado,

15 en donde el procesador está conectado además al módulo de descarga (160) para controlar una descarga por
 retroalimentación de dicha capacitancia del cuerpo, C_{BODY} , a través de la piel por medio del primer y el segundo
 electrodo (135, 137),

20 en donde el estimulador comprende además un módulo de medición (150) para medir el nivel de carga de dicha
 capacitancia del cuerpo, C_{BODY} , y en donde el procesador (110) está configurado para mantener el estimulador listo
 para descargar, midiendo repetidamente el nivel de carga de dicha capacitancia del cuerpo, C_{BODY} , y proporcionando
 una carga de mantenimiento activando el módulo de carga de la capacitancia del cuerpo (125) cuando el voltaje de
 dicha capacitancia del cuerpo, C_{BODY} , está en o por debajo de un segundo nivel de voltaje predeterminado, estando el
 estimulador (100) configurado para:

- 25 - desconectar el módulo de medición (150) cuando se alcanza un primer nivel de voltaje;
 - esperar un período de tiempo predeterminado;
 - volver a conectar el módulo de medición (150) y proporcionar una carga de mantenimiento si un nivel de voltaje
 medido es igual o inferior a un segundo nivel de voltaje

30 2. El estimulador según la reivindicación 1, que comprende además un interruptor de medición (130) para conectar y
 desconectar el módulo de medición (150), en donde el procesador (110) está configurado además para encender y
 apagar repetidamente dicho interruptor de medición (130).

35 3. Un método para mantener un estimulador de retroalimentación biológica preparado para proporcionar un estímulo
 eléctrico de retroalimentación biológica al cuerpo de un usuario a través de electrodos, comprendiendo el método las
 etapas siguientes:

- 40 - aplicar (210) un voltaje de carga a los electrodos;
 - medir (215), utilizando un módulo de medición, un voltaje sobre dichos electrodos, correspondiendo dicho voltaje
 a un nivel de carga;
 - desconectar (220) el módulo de medición cuando se alcanza un primer nivel de voltaje;
 - esperar (235) un período de tiempo predeterminado;
 - volver a conectar el módulo de medición y proporcionar una carga de mantenimiento si un nivel de voltaje medido
 está en o por debajo de un segundo nivel de voltaje.

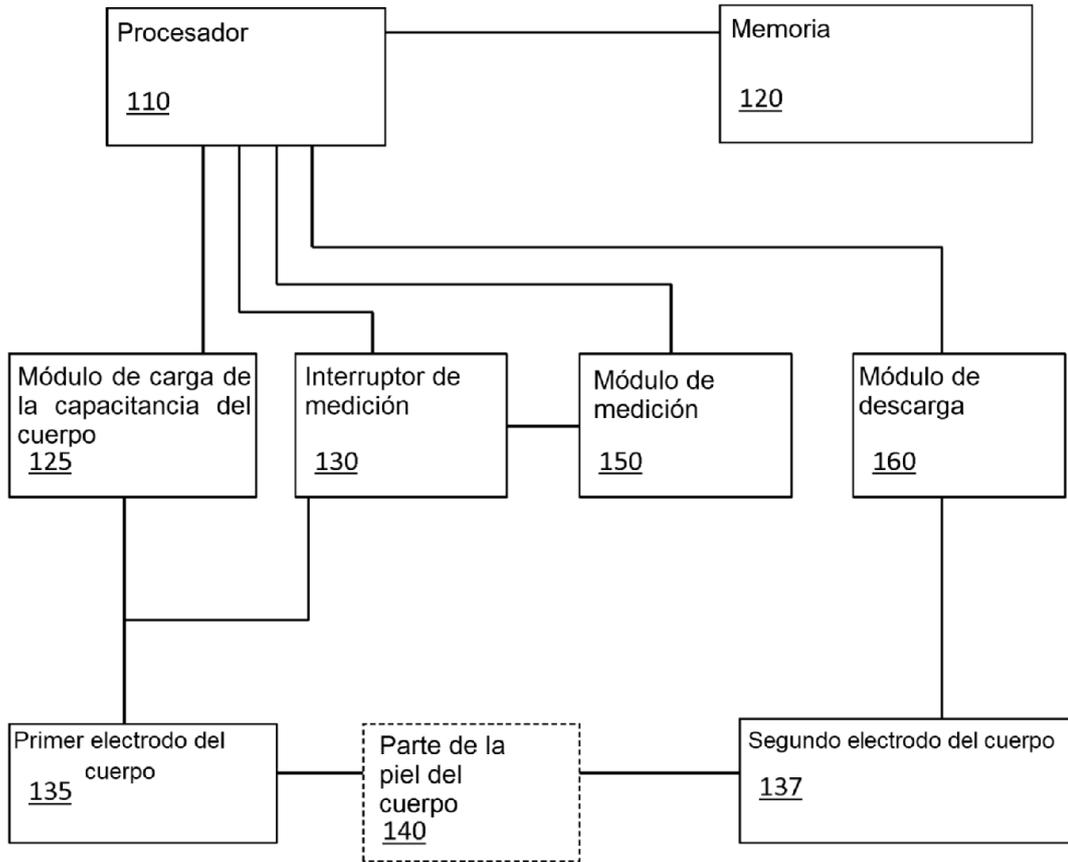


Fig. 1

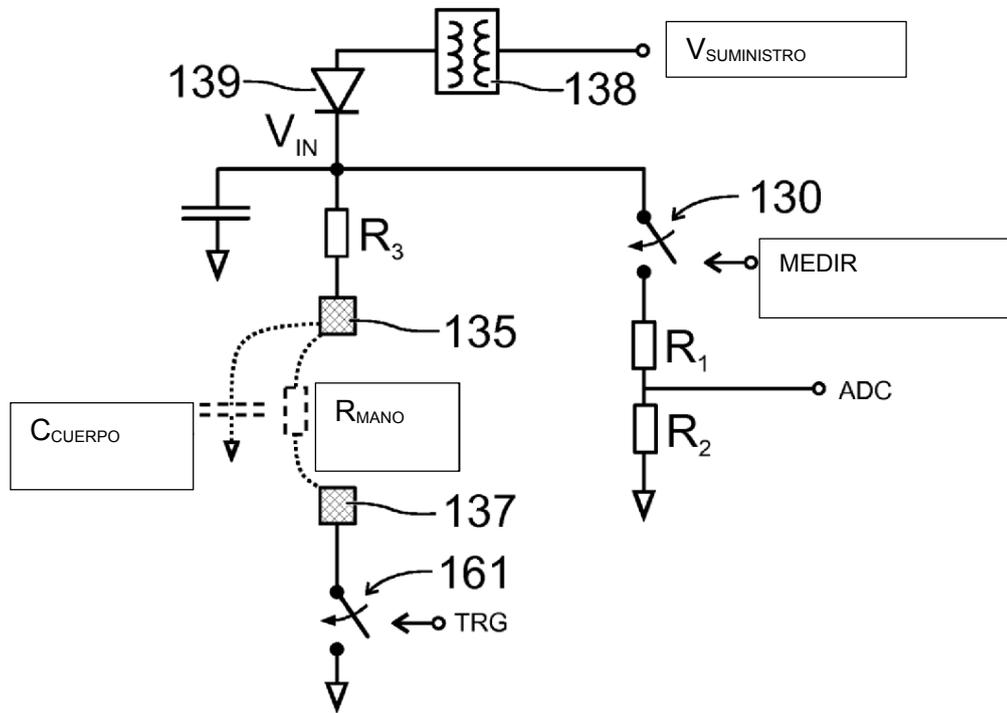


Fig. 2

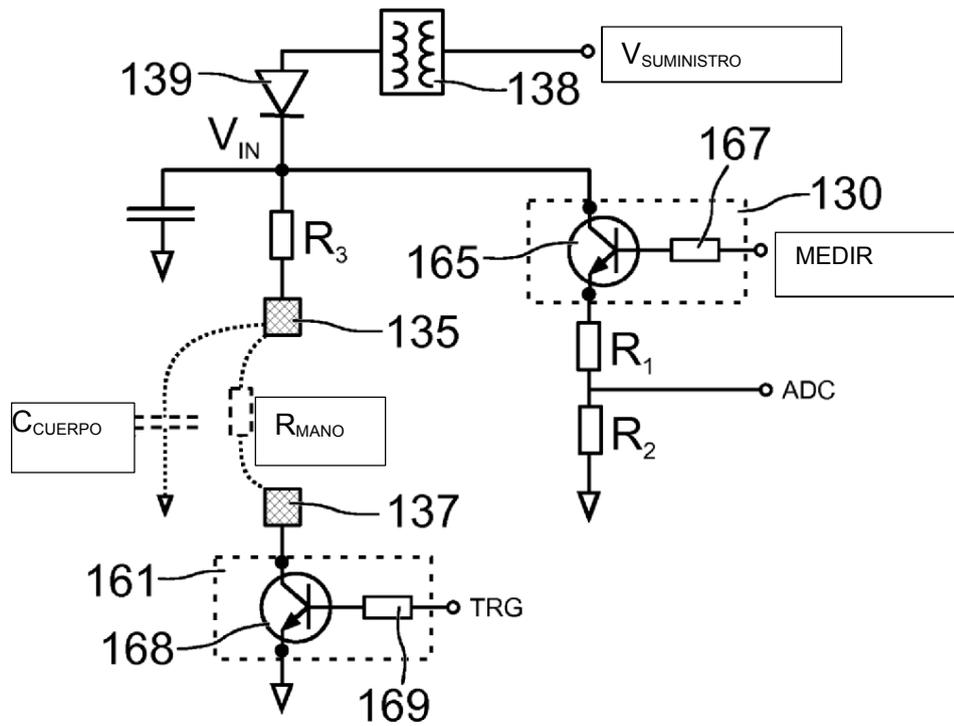


Fig. 3

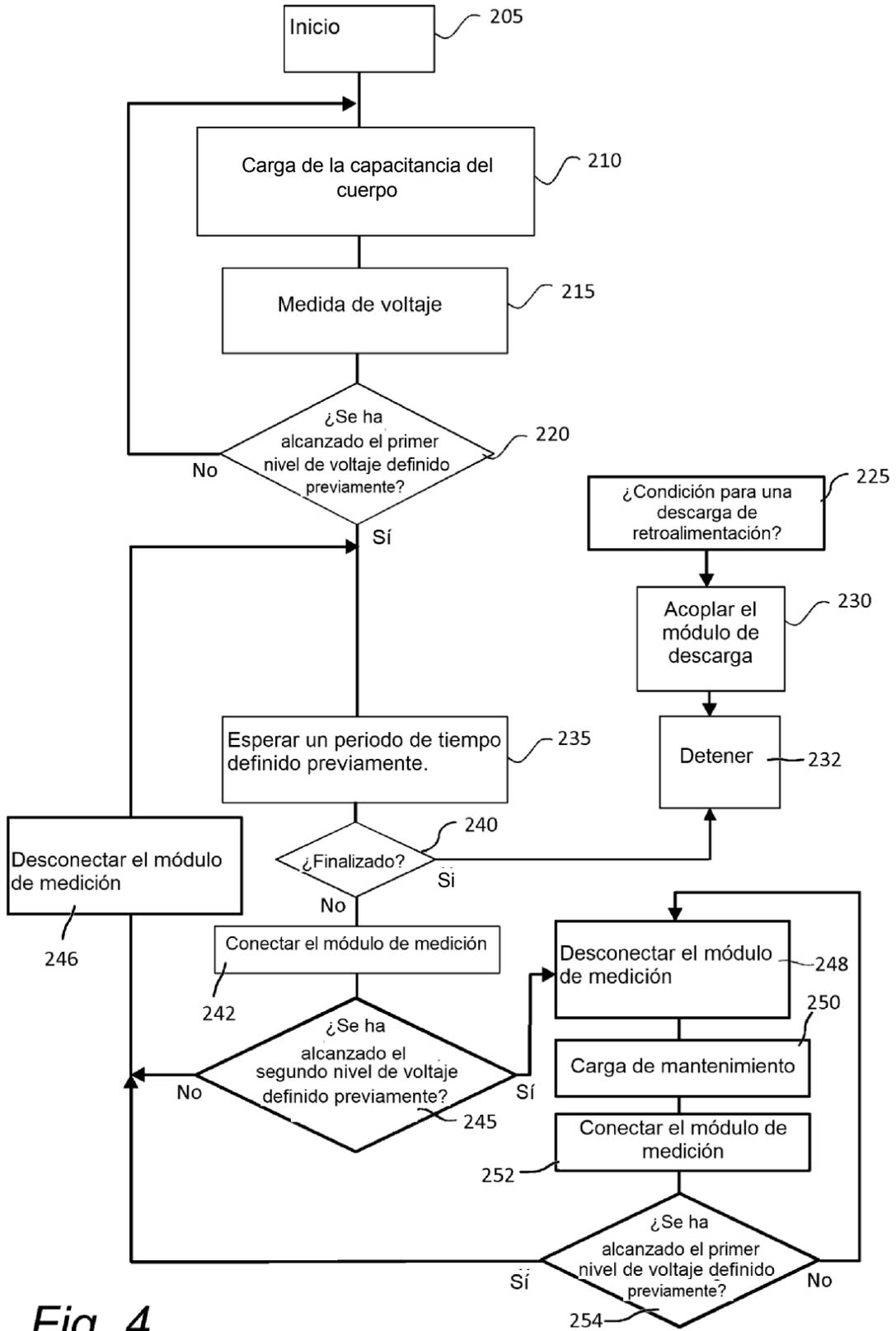


Fig. 4

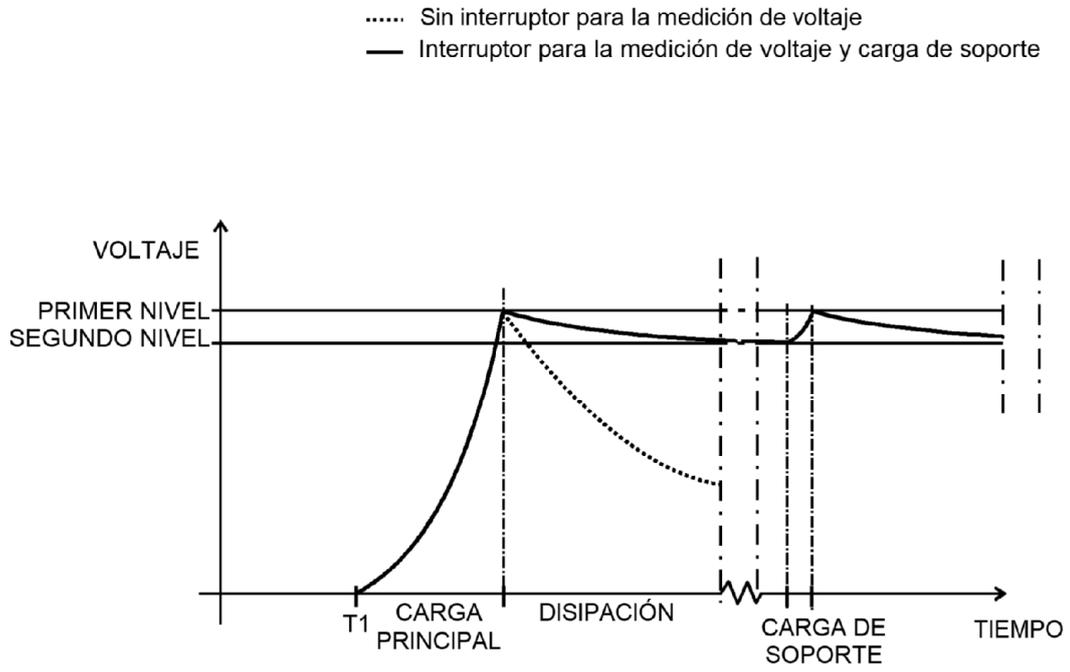


Fig. 5