

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 823**

21 Número de solicitud: 201700483

51 Int. Cl.:

A61N 1/04

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

29.03.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.10.2018

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2018/070264

71 Solicitantes:

**DKD TECH & HEALTH, S.L. (100.0%)
Guillen de Castro nº 138 - 5
46003 Valencia ES**

72 Inventor/es:

CASTELLO GARCÍA, Javier

74 Agente/Representante:

SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro

54 Título: **Método para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación y dispositivo para llevar a cabo dicho método**

57 Resumen:

Método para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación y dispositivo para llevar a cabo dicho método.

El método comprende las operaciones de colocación opcional de la prenda en un soporte de test, conexión a los conectores de la prenda de una fuente o generador eléctrico; generación de un pulso eléctrico que transmite la corriente a los electrodos conectados, con tensión, normalmente, de hasta 9V, y con frecuencia de pulso, normalmente, de hasta 500 KHz, aplicación sobre la superficie externa de los electrodos de un captador o antena de radiofrecuencia, que lee la señal del campo eléctrico generado por la fuente eléctrica, y comparación de los valores de la medición con valores de referencia para determinar si la prenda está en estado correcto, o si está en estado incorrecto y ha de ser reparada o si debe ser desechada.

El dispositivo comprende un generador (21) de una señal eléctrica pulsante, un conector (22) a la prenda (1) de dicho generador (21), un dispositivo receptor (22) y un circuito (32) medidor de la señal captada.

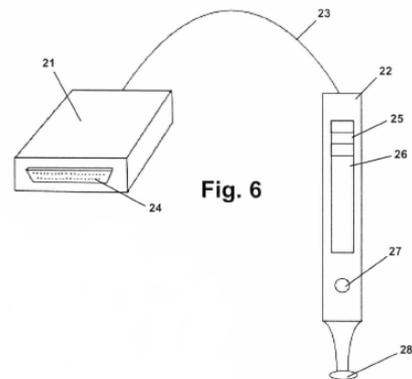


Fig. 6

DESCRIPCIÓN

Método para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación y dispositivo para llevar a cabo dicho método.

5 El presente invento consiste en un método por el cual se obtiene una verificación del estado de las prendas de electroestimulación, tales como chalecos u otros de adaptación al cuerpo, siendo dichas prendas utilizadas en la denominada EMS global.

10 La electroestimulación consiste en la aplicación de electrodos en zonas del cuerpo por los que se hace pasar una cierta corriente eléctrica de modo continuo o cíclico, normalmente regulable en intensidad, de modo que dicha corriente produce en los músculos a los que se aplica contracciones más o menos intensas en función de la intensidad que se hace pasar por dichos electrodos.

15 En la EMS global se actúa sobre 10 o más grupos musculares, donde se estimulan más de 300 músculos de manera simultánea, estos electrodos se diseñan por el fabricante con diferentes formas y tamaños, teniendo estos una gran importancia para la correcta distribución de la corriente a aplicar.

20 Es uso corriente que los electrodos estén dispuestos en la parte interior de prendas específicamente concebidas para su utilización, de modo que la ubicación de dichos electrodos se hace coincidir, previa humectación, con la zona de la piel adecuada para la estimulación de determinados músculos.

25 Las prendas o los electrodos están provistos de un conector y cableado para conectar con el generador de los impulsos de la corriente eléctrica.

30 En función de la intensidad de la corriente, del tiempo durante el cual el usuario está sometido a ella, y del área de contacto del electrodo, pueden producirse lesiones en la zona de la piel en contacto con el electrodo, particularmente quemaduras. La densidad de corriente por unidad de superficie, por tanto, dependerá del estado del electrodo. Si, por ejemplo, la mitad de un electrodo no tiene contacto por haberse roto los filamentos conductores, la densidad de corriente en la otra mitad del electrodo será el doble generando un estímulo muscular descontrolado.

40 Cuando las prendas son nuevas, los electrodos están en óptimas condiciones, y toda la superficie de dichos electrodos es conductora, transmitiendo de manera adecuada la corriente a la piel, y al músculo correspondiente.

Así, para que la utilización continuada de las prendas, no produzcan daños al usuario, es necesario que haya un reparto de la corriente en la superficie completa del electrodo, es decir, que la densidad de corriente por unidad de superficie esté en unos valores aceptables.

45 Sin embargo, debido al movimiento realizado en las prendas que incluye el doblado para ser guardadas, plegado para su transporte, la conexión y desconexión del cableado para su higienización y el propio movimiento que realiza el usuario con la prenda puesta, los electrodos se van deteriorando a lo largo del tiempo, modificándose la superficie conductora, y por tanto la densidad de corriente y la contracción muscular esperada respecto a una determinada intensidad.

50 En una breve prospección en Internet, se encuentran comentarios en distintos foros que critican negativamente este medio de obtener un ejercicio de alta eficacia en la musculación, y no sin justificación.

Las razones alegadas, en muchas ocasiones obedecen a la consecuencia de un mal funcionamiento por hallarse alguno de los electrodos en estado de deterioro. Deterioro se considera en aquel electrodo que no reparte la corriente que constituye el impulso de manera uniforme en toda su superficie de contacto.

5 La actividad muscular, toda ella, la derivada de una actividad sedentaria tanto como la determinada por una práctica deportiva, genera una isoenzima denominada creatinfosfoquinasa que se conoce como CPK (así quedará nombrada luego) cuyo exceso produce en condiciones de práctica muscular voluntaria (carrera, escalada y otras prácticas deportivas), una información que a través de la sangre llega al cerebro, que informa del cansancio, y exige a los músculos una menor actividad o incluso detenerla. Es un estímulo natural frente a la actividad.

15 En los casos en que el músculo se activa mediante un impulso eléctrico, se produce también una generación de dicha isoenzima CPK, y sin embargo, el cansancio que puede darse en otras prácticas, no supone una reducción de la actividad, pues el impulso eléctrico provoca la actividad muscular según la programación, es decir, la recepción de impulsos eléctricos, y no de la voluntad del que recibe dicho impulso.

20 En la electromusculación, controlada, practicada mediante unos parámetros de seguridad, y criterios de estabilidad, se producen más isoenzimas CPK que las que podrían darse en cualquiera de las actividades voluntarias debido a la gran cantidad de músculos que se estimulan simultáneamente. Por tanto, es especialmente importante que el entrenador tenga una adecuada formación y un preciso control sobre el estímulo aplicado, para que una sesión y su descanso no constituyan un hecho especialmente lesivo, ni suponga un riesgo para la salud.

30 El problema surge cuando el entrenador aplica más intensidad de la conveniente, o cuando la prenda de electro estimulación, que está provista de electrodos formados por un tejido de microrredes de filamentos, se deteriora, es decir, que parte de la malla conductora del tejido de microrredes de filamentos queda desconectada del circuito, aumentando así la densidad de corriente en el resto de la malla del electrodo.

35 En estos casos, la intensidad de consigna programada, prevista para una determinada densidad de corriente en cada electrodo, no varía, porque la unidad de control correspondiente "no sabe" que existe un deterioro. Sin embargo, la densidad de corriente aumenta localmente, incluso de manera muy significativa, con lo que la zona que se debe electroestimular tiene una superficie distinta, con una densidad de corriente distinta, y con una contracción muscular distinta a la deseada.

40 Este error puede darse, en cuanto al punto de aplicación, y puede darse como diferencia entre dos electrodos gemelos simétricos: parte izquierda y parte derecha en la misma prenda, de modo que si uno de ellos tiene el tejido conductor parcialmente deteriorado y el simétrico actuando correctamente producirá en el mejor de los casos quemaduras, pero en el peor, una necesidad de elevar la intensidad de consigna para alcanzar los niveles de estímulo pretendidos.

50 Deberá tenerse presente que los electrodos de electromusculación tienen su actuación en dos partes del músculo, normalmente en el punto motor y en el vientre del músculo, de ahí la forma y tamaño que el fabricante usa en el diseño de cada electrodo. Una mala distribución de la malla conductora activa da lugar a un descontrol en el impulso con las consecuencias antedichas, pues la sobreestimulación surge cuando se debe elevar la intensidad para generar la contracción muscular a través de la conductividad de la humedad añadida, y en la parte simétrica no se produce esta necesidad, generando una mayor contracción y, por consiguiente,

una descompensación en el trabajo muscular que aumentaría los niveles de CPK liberados por el músculo estimulado por electrodo que funcionase correctamente.

5 La presente invención consiste en un método para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, concebido para solucionar el problema descrito, no conociendo esta parte ningún método conocido para captar mediante un test el correcto estado de funcionamiento de los electrodos de electroestimulación, más allá de la mera comprobación manual (mediante el apoyo de la mano sobre el electrodo para sentir el impulso eléctrico).

10 Mediante este método que propone esta invención, se detectan los posibles defectos de transmisión en los electrodos de electroestimulación, particularmente en las prendas de electroestimulación, determinado si son aptos para su uso, y en caso de no serlo, advirtiendo de la necesidad de su reparación o retirada del uso.

15 La presente invención permite la identificación de las condiciones de operación de dichos electrodos, sin riesgo para los usuarios ni los propios electrodos.

20 Consiste también la presente invención en un dispositivo para llevar a cabo el método anteriormente indicado.

Estado de la técnica anterior

25 Se conocen distintos tipos de prendas de provistas de electrodos de electroestimulación muscular, particularmente chalecos o trajes elásticos, pero no se han descrito medios por los que pueda identificarse un malfuncionamiento de los electrodos, ni tampoco una eventual posible detección de exceso de isoenzima CPK, cuyas consecuencias pueden afectar cerebro y riñones, tal y como sí se halla descrito en distintos artículos sobre dicha isoenzima.

30 Existe, además de la comprobación con la palma de la mano, una práctica burda para la comprobación del estado de los electrodos que consiste en introducir las puntas de un tester o comprobador eléctrico a través de la tela de protección de la prenda, tela que aísla el contacto directo de la malla del electrodo. Esta práctica tiene dos consecuencias adversas, una primera consiste en que la colocación de las puntas del tester tiende a producir la rotura de filamentos y el deterioro progresivo e irreversible de los electrodos comprobados, y una segunda es la falta de fiabilidad del resultado obtenido, ya que si no se obtiene una lectura satisfactoria, la tendencia es a hurgar con la punta del tester en el lugar que se está midiendo hasta que se obtiene la lectura, de modo que la propia punta del tester puede simultáneamente romper un filamento y puentearlo dando una lectura correcta.

40 La comprobación del funcionamiento de una prenda de electroestimulación también se realiza actualmente mediante el sistema de prueba, en la que una persona experta se coloca la prenda y procede a su activación. Si a su criterio, obviamente subjetivo, la prueba es satisfactoria lo entrega para su uso. Esta práctica es lamentablemente muy poco fiable, y además inviable en gimnasios donde cuentan con unos cientos de prendas, que requerirían de un tiempo larguísimo para su verificación, cuestión inviable económicamente, como también inviable en la práctica, pues una persona no puede estar continuamente activándose mediante electromusculación pues incurriría en el mismo problema que pretende evitarse.

50 Tampoco dicha práctica resulta posible para distintas tallas de prenda, pues requeriría tantas personas para probar como tallas de prendas hubiera disponibles.

En una forma más sencilla, como se ha indicado anteriormente, se puede verificar mediante la mano del entrenador que, tras humedecer los electrodos, comprueba si hay recepción del

impulso eléctrico. Esta práctica no permite verificar si existe el impulso eléctrico se produce en un solo punto o está distribuido en la superficie completa del electrodo.

Explicación de la invención

5 La presente invención consiste en un método para la comprobación del funcionamiento correcto de los electrodos de una prenda de electroestimulación, mediante la detección de la conductividad del tejido conductivo en toda su superficie de manera rápida y efectiva.

10 El método comprende:

- Establecimiento de unos valores de referencia para una prenda tipo, siguiendo las etapas que se indican a continuación; estos valores de referencia podrán ser comprobados periódicamente mediante un nuevo ensayo "de referencia"; y
- 15 • Realización de la medición de los valores de la prenda ensayada, y su comparación con los valores de referencia.

Las etapas que se llevan a cabo son las siguientes:

- 20 • Conexión de un generador de pulso eléctrico al conector de los electrodos o de la prenda;
- Generación de un pulso eléctrico;
- 25 ○ El pulso eléctrico es de uno de los siguientes tipos (sinusoidal, rectangular, Farádica, triangular, progresiva,...); de forma particular es de tipo sinusoidal.
- La tensión máxima del pulso eléctrico será la mínima que de un resultado correcto a la lectura; se ha comprobado que un valor de 9V da un resultado fiable; no obstante, cualquier valor de la tensión eléctrica que cumpla con el objeto de la invención debe considerarse dentro de su ámbito; o También, se ha comprobado que una frecuencia de 100Hz a 500Hz genera valores que proporcionan fiabilidad a la lectura; también, cualquier valor por encima o por debajo de éstos que cumpla con la finalidad pretendida debe considerarse dentro del ámbito de la invención;
- 30
- 35

La utilización de estos parámetros, muy por debajo de los parámetros de uso, hasta 40 180V, hace que no deba considerarse ningún deterioro por la realización de las pruebas;

La tensión y frecuencia aplicada bajo estos parámetros hace que los electrodos generen un campo radioeléctrico;

- 45 • Aplicación de un receptor, provisto de un captador o antena, bien desde el anverso (parte exterior) de la prenda, bien desde el reverso (la superficie interior); para evitar la conductividad eléctrica entre el electrodo y el captador o antena, dicho captador o antena está provisto preferentemente de un recubrimiento aislante a la corriente, pero permeable al campo radioeléctrico, la aplicación del captador o antena deberá realizarse en seco;
- 50

- Medición de los valores del campo radioeléctrico emitido por el electrodo en distintos puntos de la superficie de dicho electrodo, o de manera continua a lo largo de la superficie del electrodo, o de todos los electrodos de la prenda;

5 En la fase de ensayo, incluye además la etapa de comparación de los valores del ensayo con los valores de referencia.

10 Si los valores del campo radioeléctrico obtenidos en el ensayo están dentro de un rango aceptable predeterminado en relación con los valores de referencia la prenda o el electrodo será válido y podrá ser utilizado; por el contrario, si el electrodo o al menos uno de los electrodos de la prenda están fuera de dicho rango, el electrodo deberá ser rechazado, y la prenda, en su caso, reparada o retirada.

15 La medición deberá realizarse preferentemente en seco, para evitar la conductividad eléctrica y el paso de corriente que alteraría la medición y proporcionaría valores erróneos.

20 Los electrodos y/o las prendas estarán correctamente identificados, por ejemplo, mediante una etiqueta de control provista de un código o número de identificación. Ello permite determinar la antigüedad de la prenda o del electrodo, la cantidad de usos realizada, la evolución de la variación de valores respecto a los de referencia, y en definitiva facilitar la toma de decisión de la reparación o rechazo aun cuando los parámetros medidos estén al límite del rango aceptable, es decir, muy próximos al no aceptable.

25 Se refiere también la invención a un dispositivo para realizar la comprobación según el método anteriormente descrito.

El dispositivo comprende:

- Un emisor o fuente de alimentación de una señal eléctrica pulsante.
- Un conector de dicha fuente para ser conectado al conector de un electrodo o de una prenda provista de electrodos;
- Un receptor provisto de un captador o antena de lectura del campo radioeléctrico en distintos puntos del electrodo o de manera continua a lo largo de la superficie del electrodo;
- Un medidor de la intensidad del campo leído por el receptor.

40 De manera preferente, el captador está provisto de un recubrimiento aislante de la corriente eléctrica, pero permeable al campo radioeléctrico.

45 Según una forma de realización del método anteriormente expuesto, puede usarse como soporte de la prenda una percha o mesa, realizándose la medición manualmente en las zonas provistas de los electrodos. Y puesto que es también posible la verificación por el lado externo de la prenda, de manera puntual cuando el usuario perciba algo extraño, puede acudir a medir el estímulo en la parte correspondiente, pudiendo desechar la prenda en ese momento si ha surgido el error o avería de modo sobrevenido.

50 Además de este dispositivo manual, que comprueba los electrodos independientemente, se prevé la realización de uno que permita la comprobación simultánea, en la que el receptor está constituido por un maniquí captador al que se coloca y sujeta la prenda, siendo en este caso el

maniquí un captador con múltiples zonas de captación; el maniquí podrá estar provisto de un recubrimiento aislante en la totalidad o en parte de su superficie.

5 De forma particular, el maniquí es compresible y/o está provisto de medios expansivos, por ejemplo, mediante un núcleo o un recubrimiento hinchable, que asegure un correcto posicionamiento de los captadores o antenas respecto a los correspondientes electrodos, de modo que al expandirse la superficie del maniquí se sitúa a una mínima distancia de los electrodos de la prenda.

10 El hecho de que el maniquí sea compresible o expansivo permite que pueda utilizarse para distintas tallas sin alterar por ello los valores de las mediciones.

15 De este modo se simplifica la tarea de verificación y mediante la colocación de un dispositivo de circulación de aire por su interior puede ser usado también para acelerar el secado de la humedad residual tras su uso en el deportista, mejorando también las condiciones higiénicas de la prenda.

20 Según una opción, el dispositivo puede estar conectado a un ordenador, de modo que se almacenen las lecturas realizadas en cada prenda a lo largo del tiempo, permitiendo conocer su historial y evolución de su grado de deterioro.

Breve descripción de los dibujos

25 Con objeto de ilustrar la explicación que va a seguir, adjuntamos a la presente memoria descriptiva seis hojas de dibujos en las que en ocho figuras se representa a título de ejemplo y sin carácter limitativo, la esencia del dispositivo de la presente invención conforme a una realización particular, y en las que:

30 La figura 1 muestra una vista esquemática de un usuario haciendo uso de una prenda de electroestimulación;

La figura 2 muestra una vista esquemática semejante a la anterior, con el usuario en reposo;

35 La figura 3 muestra una vista esquemática de la prenda, provista de conectores eléctricos y electrodos de electroestimulación;

40 La figura 4 muestra una vista esquemática del dispositivo de comprobación, según una realización en que dicho dispositivo presenta forma de maniquí;

La figura 5 muestra una vista esquemática del dispositivo de la figura 4, que tiene colocada la prenda; y

45 La figura 6 muestra una vista esquemática del conjunto de elementos que comprende el dispositivo para realización manual.

Descripción de los modos de realización de la invención

50 Conforme a un primer aspecto de la invención se describe un método que permite comprobar el correcto funcionamiento de electrodos en prendas de electroestimulación. Según dicho método, se realizan las siguientes operaciones:

- Conexión al conector o a los conectores de la prenda de una fuente eléctrica.

- En su caso, colocación de la prenda en un soporte de test.
 - Si el soporte de test es un maniquí conforme es descrito como un dispositivo de la invención, abrochado de la prenda sobre dicho maniquí y expansión del maniquí hasta que los elementos sensores del mismo se sitúen en contacto con los electrodos de la prenda; en caso contrario, colocación manual del dispositivo lector (la antena) de la invención sobre cada uno de los electrodos.
 - Generación de un pulso eléctrico que transmite corriente a los electrodos conectados, y genera un campo radioeléctrico en la zona de cada electrodo.
 - La tensión máxima de dicho pulso eléctrico es de hasta 9V, aunque el uso de otro valor quedará dentro del objeto de la invención en tanto que cumpla con la finalidad pretendida;
 - la frecuencia del pulso eléctrico es de hasta 500 KHz y más particularmente de hasta 100 Hz; al igual que en la tensión, la utilización de un valor mayor también queda dentro del objeto de la invención en tanto que cumpla con la finalidad pretendida;
 - Aplicación sobre la superficie externa de los electrodos, bien por el anverso, bien por el reverso de la prenda, de un captador o antena de radiofrecuencia, que lee la señal del campo eléctrico generado por la fuente eléctrica.
 - Comparación de los valores de referencia;
 - Los valores de referencia se diferenciarán según medición actual, y mediciones de referencia realizadas por el exterior de la prenda (a través del tejido que separa el captador del electrodo), o según medición actual y mediciones de referencia;
 - Determinación de si la prenda está en estado correcto, o si está en estado incorrecto y ha de ser reparada o si debe ser desechada.
- 35 Para evitar que la prenda y/los electrodos puedan adquirir condiciones de conductividad distintos debido a la humedad y alterar la uniformidad de los resultados, es recomendable que el ensayo se realice con la prenda seca.
- 40 Cada prenda tendrá una "ficha" de calibración, y de los valores aceptables, sea la lectura realizada desde el interior (en contacto con el electrodo) o desde el exterior (a través del tejido que forma la prenda). Así, el método de la invención comprende una etapa previa general de calibración de cada prenda tipo, y establecimiento de los valores de referencia y/o los valores aceptables, tanto por la parte interior como por la parte exterior.
- 45 También con carácter previo se identifica mediante el medio de control correspondiente (RFID, etiqueta textil codificada,...) cada una de las prendas que se ensaya.
- 50 Opcional, pero convenientemente incluye el método de la invención el registro de los valores obtenidos para la prenda para registrar su trazabilidad, para conocer no solamente el estado actual, sino realizar un seguimiento que permitirá valorar la calidad de la pieza, su duración, la evolución de su deterioro, etc.

Según un segundo aspecto de la invención, ésta se refiere a un dispositivo para llevar a cabo el método anteriormente descrito.

Dicho dispositivo comprende los siguientes elementos:

- 5
- Un generador (21) o fuente de alimentación de una señal eléctrica pulsante provisto del correspondiente circuito generador (29); de manera preferente el pulso generado de tipo sinusoidal;
- 10
- Un conector (10) de dicho generador (21) o fuente para ser conectado al conector (6) de una prenda (1) provista de electrodos (5) o a uno o más conectores (4) de dichos electrodos (5); dicho conector (10) incluirá un cable de conexión (7);
- 15
- Un dispositivo receptor (8,22), provisto de un circuito receptor (32) y al menos un captador o antena (9,28) de lectura del campo radioeléctrico en distintos puntos del electrodo (5) de manera continua a lo largo de la superficie del electrodo; el receptor, según una realización particular, está formado por un cuerpo provisto de los siguientes elementos:
- 20
- Indicadores luminosos (25)
 - Indicadores acústicos (35),
 - Display o pantalla informativa (26)
- 25
- Interruptor de conexión, por ejemplo, mediante un pulsador (27)
- Un circuito medidor de la intensidad del campo leído por el captador o antena (28).

30 El generador estará normalmente conectado con el receptor, por ejemplo, mediante un cable (23) espiral, o por medios inalámbricos. Según una opción, a tal efecto el generador (21) tiene un conector (30) para su conexión por cable (23) con el receptor (22), y el receptor (22) tiene un conector (34) para su conexión por cable (23) con el generador (21). El dispositivo de la invención puede estar conectado con un ordenador mediante una conexión por cable mediante el correspondiente conector, o inalámbrica. Tanto el generador como el receptor pueden estar alimentados por cable o mediante un acumulador eléctrico, en este caso provistos de los correspondientes circuitos y/o conectores de carga (31,33).

40 De manera preferente, la antena (28) del receptor (22) está provista de un recubrimiento aislante de la corriente eléctrica, pero permeable al campo radioeléctrico.

Según una forma de realización del método anteriormente expuesto, es posible que incluso sea el usuario el que ejerce la función de soporte de la prenda (1), realizándose la medición manualmente en las zonas provistas de los electrodos (5). Puesto que es también posible la verificación por el lado externo de la prenda (1), de manera puntual cuando el usuario nota algo extraño, puede acudir a medir el estímulo en la parte correspondiente, pudiendo desechar la prenda en ese momento si ha surgido el error o avería de modo sobrevenido.

50 Como se ha indicado anteriormente, según una realización particular, el receptor (21) está constituido por un maniquí (8) preferentemente expansible, por medios mecánicos, hidráulicos o neumáticos, al que se coloca y sujeta la prenda (1), siendo además en este caso el maniquí un receptor (9) con múltiples zonas de captación correspondientes a cada uno de los electrodos (5) de la prenda (1), o con una zona de captación continua a lo largo de toda la superficie del

maniquí; el maniquí (8) podrá estar provisto de un recubrimiento aislante en la totalidad o en parte de su superficie. La superficie estará formada preferentemente por un material blando, que facilite el contacto con los correspondientes electrodos (5) de la prenda (1).

5 De forma particular, el maniquí (8) es expansible o compresible, y/o está provisto de medios expansivos, por ejemplo, mediante un núcleo o un recubrimiento hinchable, que asegure un correcto posicionamiento del captador o antena respecto a los correspondientes electrodos, de modo que al expandirse la superficie del maniquí se sitúa a una mínima distancia de los electrodos (5) de la prenda (1).

10 El hecho de que el maniquí sea compresible o expansivo permite que pueda utilizarse para distintas tallas sin alterar por ello los valores de las mediciones.

De este modo se simplifica la tarea de verificación.

15 Según una opción, el dispositivo generador (21) y/o el dispositivo receptor (22) pueden estar conectados a un ordenador, de modo que se almacenen las lecturas realizadas en cada prenda a lo largo del tiempo, permitiendo conocer su historial y evolución de su grado de deterioro.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, caracterizado por comprender las siguientes operaciones:
- En su caso, colocación de la prenda en un soporte de test (percha o mesa);
 - Conexión al conector o a los conectores de la prenda de una fuente o generador eléctrico;
 - 10 • Generación de un pulso eléctrico que transmite la corriente a los electrodos conectados, que genera un campo radioeléctrico en la zona de cada electrodo;
 - Aplicación sobre la superficie externa de los electrodos, bien por el anverso, bien por el reverso de la prenda, de un captador o antena de radiofrecuencia, que lee la señal del campo eléctrico generado por la fuente eléctrica;
 - 15 • Comparación de los valores de la medición con valores de referencia;
 - 20 ○ Los valores de referencia se diferenciarán según medición actual, y mediciones de referencia realizadas por el exterior de la prenda (a través del tejido que separa el captador del electrodo), o según medición actual y mediciones de referencia realizadas por el interior de la prenda (sin tejido de separación con el electrodo);
 - 25 • Determinación de si la prenda está en estado correcto, o si está en estado incorrecto y ha de ser reparada o si debe ser desechada.
- 30 2. Método para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según la reivindicación 1, caracterizado por que la tensión máxima del dicho pulso eléctrico es de hasta 9V.
- 35 3. Método para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que la frecuencia del pulso eléctrico es de hasta 500 KHz, y particularmente de hasta 100 Hz;
- 40 4. Método para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 1, caracterizado por que si el soporte de test es un maniquí captador, incluye la etapa de abrochado de la prenda al maniquí.
- 45 5. Método para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según la reivindicación 4, caracterizado por que si el soporte de test es un maniquí captador expansible, incluye la etapa de expansión del cuerpo del maniquí hasta que los elementos sensores del mismo se sitúen en contacto con los electrodos de la prenda.
- 50 6. Método para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que comprende además el registro de la información obtenida del ensayo o test realizado en dicha prenda.
7. Método para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que comprende además una etapa previa de calibración de cada prenda tipo y establecimiento de

los valores de referencia, tanto para lecturas tomadas desde la parte interior como desde la parte exterior.

- 5 8. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación para llevar a cabo el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por comprender los siguientes elementos:
- 10 • Un generador (21) o fuente de alimentación de una señal eléctrica pulsante; de manera preferente el pulso generado de tipo sinusoidal;
 - Un conector (30) de dicho generador para ser conectado al conector (6) de un electrodo (5) o de una prenda (1) provista de electrodos;
 - 15 • Un dispositivo receptor (22), provisto de un captador o antena (28) de lectura del campo radioeléctrico en distintos puntos del electrodo (5) o de manera continua a lo largo de la superficie del electrodo (5);
 - Un circuito (32) medidor de la intensidad del campo leído por el captador o antena.
- 20 9. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según la reivindicación 8, caracterizado por que la tensión máxima del pulso eléctrico generado por el generador (21) es de hasta 9V;
- 25 10. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, caracterizado por que la frecuencia del pulso eléctrico generado por el generador (21) es de hasta 500Hz, y particularmente de hasta 100Hz.
- 30 11. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que el receptor está formado por un cuerpo provisto de uno o más de los siguientes elementos:
- 35 • Indicadores luminosos (35)
 - Indicadores acústicos (35),
 - Display o pantalla informativa (26)
 - 40 • Interruptor de conexión, por ejemplo, mediante un pulsador (27)
- 45 12. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado por que al menos uno del emisor y el receptor está provisto de un sistema de alimentación eléctrica por cable o mediante un acumulador eléctrico.
- 50 13. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado por que el emisor y el receptor están provistos de un sistema conexión para la transmisión de información entre sí por medio de cable o por medios inalámbricos.
14. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado por que al

menos uno del emisor y el receptor está provisto de un sistema de conexión para la transmisión de información con un ordenador por medio de cable o por medios inalámbricos.

- 5 15. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, caracterizado por que la antena del receptor está provista de un recubrimiento aislante de la corriente eléctrica, pero permeable al campo radioeléctrico.
- 10 16. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 15, caracterizado por que el receptor está constituido por un maniquí al que se coloca y sujeta la prenda, comprendiendo el maniquí múltiples zonas de captación correspondientes a cada uno de los electrodos de la prenda, o una zona de captación continua a lo largo de toda la superficie del maniquí.
- 15 17. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según la reivindicación 16, caracterizado por que el maniquí está provisto de un recubrimiento aislante en la totalidad o en parte de su superficie.
- 20 18. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 17, caracterizado por que la superficie del maniquí está formada por un material blando.
- 25 19. Dispositivo para la comprobación del funcionamiento correcto de electrodos en prendas de electroestimulación, según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, caracterizado por que el cuerpo del maniquí es expansible por medios mecánicos, hidráulicos o neumáticos.

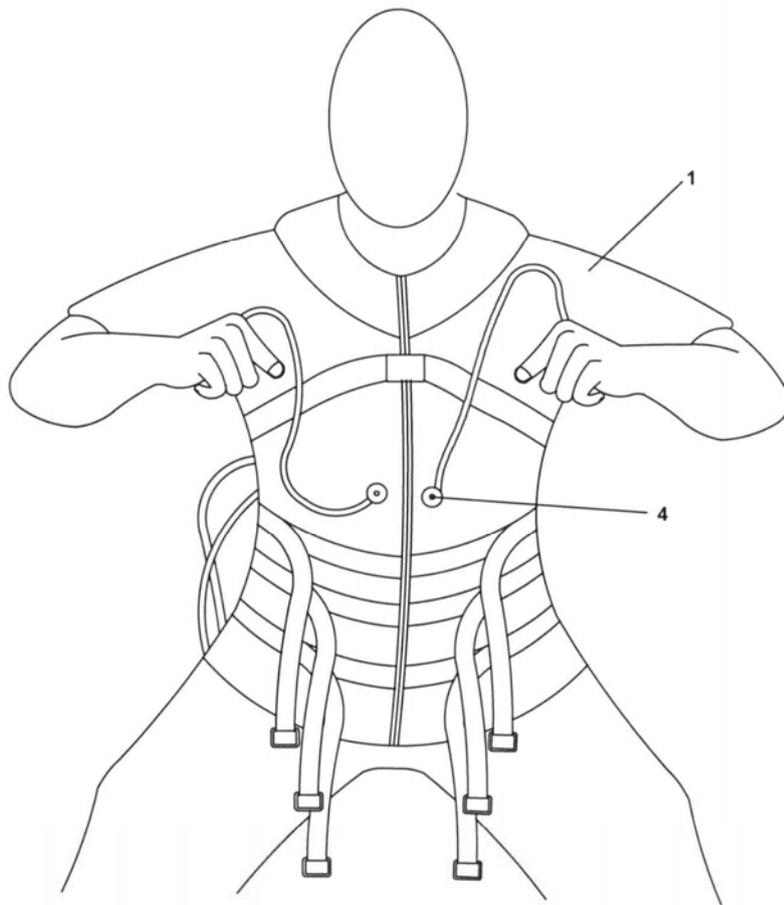


Fig. 1

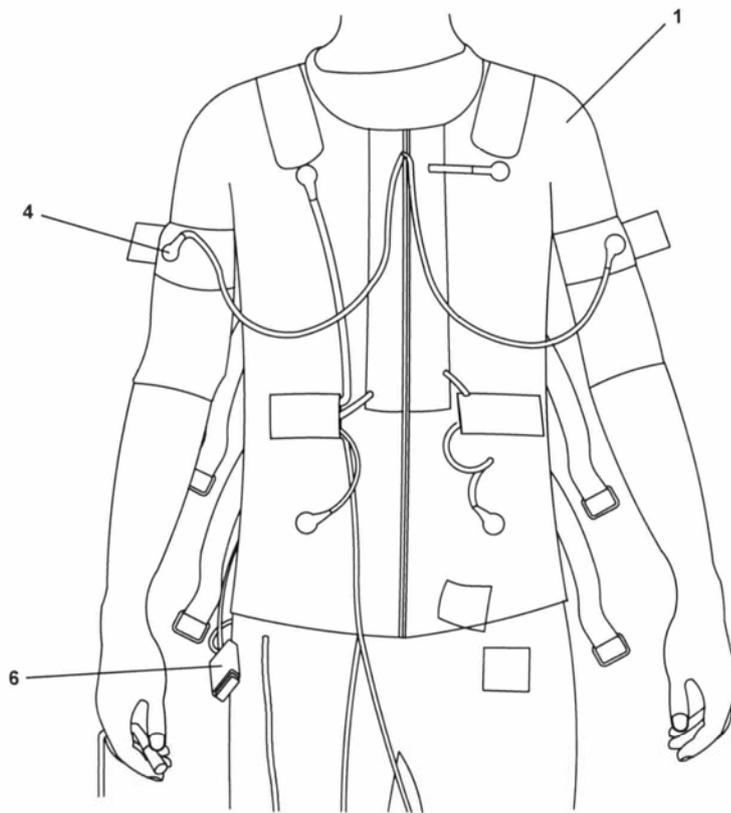


Fig. 2

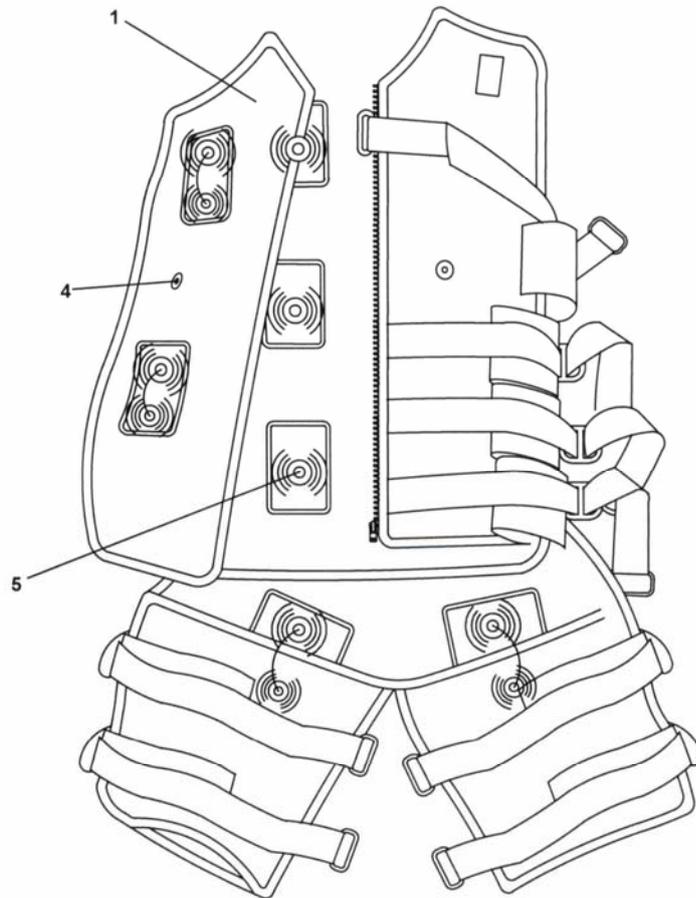


Fig. 3

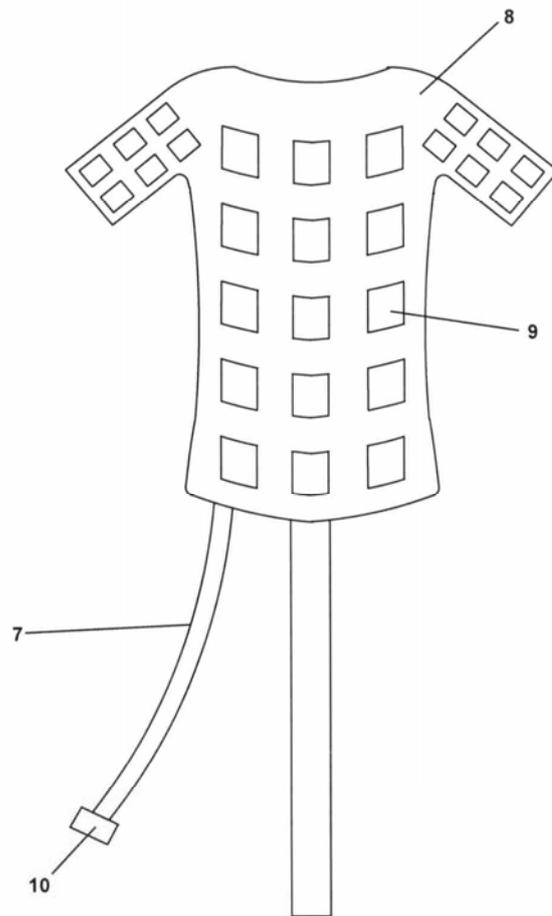


Fig. 4

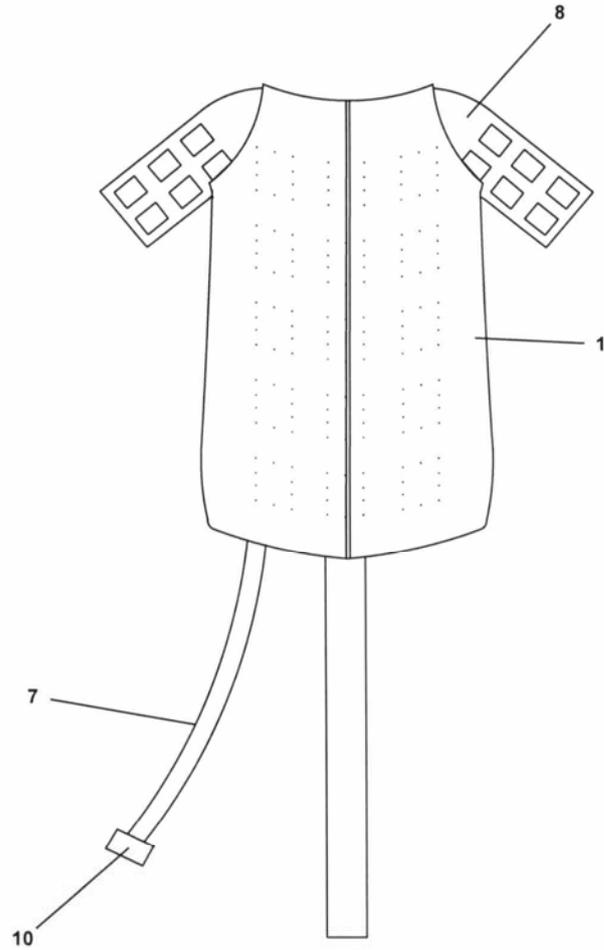


Fig. 5

