

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 903 012**

51 Int. Cl.:

G16H 80/00 (2008.01)

A61B 5/333 (2011.01)

A61B 5/332 (2011.01)

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/282 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2015 PCT/IB2015/050277**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2015 WO15107465**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2015 E 15707777 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.10.2021 EP 3094237**

54 Título: **Electrocardiógrafo**

30 Prioridad:

14.01.2014 IT MI20140035

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

30.03.2022

73 Titular/es:

AB MEDICA S.P.A. (100.0%)

Via Felice Casati 1/a

20124 Milano (MI), IT

72 Inventor/es:

CERRUTI, ALDO;

PARIS, ANTONINO;

MARCHETTI, STEFANO y

PICCIAFUOCO, MAURO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 903 012 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

Electrocardiógrafo

5 La presente invención se refiere generalmente a sistemas para la monitorización de la actividad cardíaca y en particular a un electrocardiógrafo.

10 Un electrocardiograma, también conocido por el acrónimo ECG, es la representación gráfica de la actividad eléctrica del corazón durante su funcionamiento, que se registra por medio de los electrodos aplicados en la superficie del cuerpo de un paciente en la región torácica.

15 La medición de la actividad eléctrica del corazón se basa en un principio fisiológico. De hecho, la aparición de impulsos eléctricos en el miocardio provoca diferencias de potencial que varían sobre el espacio y tiempo que pueden registrarse a través de una pluralidad de electrodos que contactan con el cuerpo de un paciente en ubicaciones predeterminadas conocidas como "derivaciones". La superficie conductora de los electrodos se cubre con un gel iónico adecuado que disminuye la impedancia de contacto entre la piel y el electrodo, mientras que el contacto se favorece por medio de ventosas, vendajes o similares aplicados a los electrodos individuales o por medio de cinturones pectorales adecuados en el que se montan un número de electrodos en posiciones predeterminadas. El registro de las diferencias de potencial por los electrodos es posible gracias a la conductividad de los fluidos intersticiales del cuerpo humano.

20

Un electrocardiograma es una herramienta muy efectiva para la monitorización de la actividad eléctrica del corazón y para la detección de patologías mecánicas o bioeléctricas.

25 Los electrodos de un electrocardiógrafo se conectan a una unidad de registro electrónico a través de respectivos cables eléctricos. La unidad de registro es, por ejemplo, una unidad remota a la que se conectan los cables eléctricos. Por lo tanto, cuando se registra un electrocardiograma, un paciente se conecta a la unidad de registro electrónico a través de los cables eléctricos. Esto es bastante incómodo, porque los cables descansan parcialmente sobre el cuerpo del paciente y un médico debe disponerlos cuidadosamente de modo que no interfieran entre sí.

30

Con el fin de mejorar y simplificar el modo de conexión entre cada electrodo y la unidad de registro eléctrico, se han desarrollado electrocardiógrafos que incluyen una unidad de conexión que puede llevarse puesto por un paciente. Las unidades de conexión se proporcionan con una pluralidad de conectores de entrada a los que pueden conectarse los electrodos, así como también con un conector de salida configurado para permitir la conexión de un único cable para la transmisión de los datos adquiridos a través de los electrodos a una unidad de registro electrónico remota.

35

La publicación US 2008/0177168 A1, por ejemplo, divulga un dispositivo para registrar un electrocardiograma que comprende una pluralidad de electrodos que pueden conectarse individualmente a través de respectivos cables eléctricos a una unidad de conexión o "concentrador" que se dispone sobre el cuerpo de un paciente. Los cables de los electrodos son extensibles de modo que permite el posicionamiento de los electrodos de acuerdo con una disposición deseada de derivaciones. Además de los conectores para los cables de los electrodos, la unidad de conexión electrónica comprende un conector adicional que permite la conexión de un cable para la transmisión de los datos adquiridos a través de los electrodos a una unidad de registro remota.

40

También se conocen electrocardiógrafos inalámbricos en los que los electrodos se conectan a una unidad electrónica portátil que puede llevarse puesto por un paciente. La unidad electrónica se proporciona con un transmisor que permite la transmisión de datos a una unidad fijada o base conectable a un equipo de monitorización de tipo tradicional. La patente Europea EP 1467651 B1 describe un ejemplo de un dispositivo de este tipo.

45

La publicación GB 2368127 A divulga otro ejemplo de un electrocardiógrafo inalámbrico que comprende una unidad electrónica y un conjunto para el pecho proporcionado con una carcasa para la unidad electrónica y con una pluralidad de cables eléctricos con electrodos respectivos. La unidad electrónica es desmontable del conjunto para el pecho.

50

La publicación WO 2012/160550 A1 divulga un electrocardiógrafo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. También se conocen los electrocardiógrafos llamados "Holter", del nombre de su inventor, diseñados para monitorizar la actividad eléctrica del corazón durante largos períodos, por ejemplo 24 horas o unos pocos días, durante los cuales un paciente puede llevar una vida normal. Los dispositivos Holter comprenden una pluralidad de electrodos que se conectan al cuerpo de un paciente de acuerdo con los patrones de derivaciones que son similares a los patrones de derivaciones usados para el registro de un electrocardiograma tradicional, así como también una unidad electrónica portátil configurada para llevarse puesto por el paciente. La unidad electrónica portátil incluye una unidad electrónica configurada para registrar, almacenar y enviar a una unidad de procesamiento remota los datos adquiridos a través de los electrodos.

55

60

65

Los electrocardiógrafos de tipo Holter son generalmente más complejos que los que se usan para el registro ambulatorio de electrocardiogramas, porque tienen que realizar la monitorización durante períodos mucho más largos durante los cuales un paciente puede llevar su vida de acuerdo con sus hábitos normales. En consecuencia, los problemas de consumo de energía eléctrica deben considerarse cuidadosamente en el diseño de estos dispositivos.

El consumo de energía es un problema muy importante incluso en electrocardiógrafos no Holter, que llevan a cabo una monitorización en tiempo real de un paciente y se configuran para la transmisión de datos en modo inalámbrico, lo que resulta en un alto consumo de energía.

Puede mejorarse la interacción de los pacientes con electrocardiógrafos conocidos, así como también la transmisión de datos y el consumo de energía. Por lo tanto, el problema técnico subyacente a la presente invención es proporcionar un electrocardiógrafo que permita superar los inconvenientes mencionados anteriormente con referencia a la técnica anterior.

Este problema se resuelve mediante un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1. Las características preferidas de la presente invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Una idea de solución subyacente a la presente invención es proporcionar un electrocardiógrafo que comprende un conjunto para el pecho proporcionado con una pluralidad de cables y electrodos respectivos conectados al cuerpo de un paciente para el registro de un electrocardiograma, así como también una unidad electrónica montada sobre el conjunto para el pecho y conectada eléctricamente a los electrodos a través de un conector. La unidad electrónica se proporciona con un módulo de registro y un transceptor inalámbrico e incluye un sensor magnético de efecto Hall configurado para iniciar y detener selectivamente el registro de un ECG en un módulo de memoria, así como también para enviar los registros de ECG a una red de telecomunicaciones a través de una puerta de enlace externa y para marcar un electrocardiograma, por ejemplo, en caso de una enfermedad repentina. El mismo sensor puede usarse para enviar las llamadas de emergencia, por ejemplo, a un médico o a un centro de atención médica. El electrocardiógrafo incluye además un imán para la activación del sensor magnético de efecto Hall, dicho imán que se monta sobre un miembro de soporte que puede llevarse puesto por un paciente durante un período de monitorización.

Gracias a estas características, es posible proporcionar un electrocardiógrafo que permita la interacción entre el paciente y el médico o el centro de atención médica.

Una ventaja ofrecida por la invención es que la habilidad de enviar selectivamente, es decir, tras la entrada del paciente, los registros de ECG a una red de telecomunicaciones en un modo inalámbrico permiten optimizar el consumo de energía de las baterías.

Gracias a esta característica es posible mantener la unidad electrónica en una condición llamada "sueño profundo" cuando el protocolo médico seguido por un paciente no proporciona la activación de la unidad. En esta condición de funcionamiento el consumo de energía eléctrica está en el orden de picoamperios, lo que permite maximizar la vida útil de la batería.

La unidad electrónica se potencia preferentemente mediante una batería recargable que puede recargarse al colocar la unidad en una base electrónica especial conectada a la red principal a través de un cable común. Aún con mayor preferencia, la unidad electrónica se configura para la carga inalámbrica en modo resonante, permitiendo, por tanto, que un usuario continúe usando el electrocardiógrafo durante el período de carga.

De acuerdo con la invención, la unidad electrónica del electrocardiógrafo se configura para ajustarse de forma desmontable en la carcasa del conjunto para el pecho e incluye una interfaz de contacto configurada para la conexión eléctrica con los terminales de los cables de los electrodos. El conjunto para el pecho es de tipo desechable y una vez se finalice el registro de un electrocardiograma, la unidad electrónica se separa de la carcasa y el conjunto para el pecho se reemplaza completamente para registrar un nuevo electrocardiograma.

Esta configuración tiene la ventaja de proporcionar a los cardiólogos y los pacientes un electrocardiógrafo modular en el que no solamente los electrodos, sino también los cables y la carcasa a la que se conectan pueden eliminarse y reemplazarse después de cada uso, asegurando, por tanto, un alto nivel de esterilidad de las partes previstas para entrar en contacto con el cuerpo de un paciente.

Otra ventaja ofrecida por la invención es que el electrocardiógrafo puede usarse tanto para el registro en tiempo real de un ECG, por ejemplo, en un centro médico, como para un dispositivo Holter para la monitorización a largo plazo.

Ventajas y características adicionales del electrocardiógrafo de acuerdo con la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada y no limitativa de una realización del mismo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- La Figura 1 es una vista en perspectiva que muestra un electrocardiógrafo de acuerdo con la invención;
- La Figura 2 es una vista en perspectiva despiezada del electrocardiógrafo de la Figura 1;
- La Figura 3 es una vista en perspectiva que muestra un conjunto para el pecho del electrocardiógrafo de la Figura 1;
- 5 – La Figura 4 es una vista en perspectiva que muestra una unidad electrónica del electrocardiógrafo de la Figura 1;
- La Figura 5 es una vista en perspectiva que muestra un imán para la activación de un sensor magnético de la unidad electrónica del electrocardiógrafo de acuerdo con la invención, el imán que se dispone en una pulsera para llevarse puesto por un paciente;
- La Figura 6 es una vista frontal que muestra esquemáticamente el electrocardiógrafo de la Figura 1 aplicado al
- 10 pecho de un paciente.

Con referencia a los dibujos, un electrocardiógrafo de acuerdo con la invención se indica generalmente por el número de referencia 100 e incluye un conjunto para el pecho 200 y una unidad electrónica 300.

15 El conjunto para el pecho 200 a su vez comprende una pluralidad de electrodos que pueden conectarse al cuerpo de un paciente de modo que permita el registro de un electrocardiograma, así como también los respectivos cables de conexión a la unidad electrónica 300.

20 En la realización ilustrada, el conjunto para el pecho 200, por ejemplo, comprende cinco electrodos indicados por los números de referencia 201, 202, 203, 204, 205 que permiten registrar los electrocardiogramas de acuerdo con el conocido patrón de siete derivaciones. Los cables de los electrodos 201, 202, 203, 204, 205 se indican respectivamente por los números de referencia 211, 212, 213, 214, 215.

25 Se entenderá que tal número de electrodos y cables es puramente indicativo y que el conjunto para el pecho 200 puede incluir electrodos y cables adicionales con el fin de crear patrones de adquisición con más de siete derivaciones.

30 Con referencia a la Figura 3, el conjunto para el pecho 200 también comprende una carcasa 220 a la que se fijan respectivamente los cables 211, 212, 213, 214, 215 de los electrodos 201, 202, 203, 204, 205. Los terminales eléctricos 221, 222, 223, 224, 225 de los cables 211, 212, 213, 214, 215 se restringen a la carcasa 220.

En la realización ilustrada, por ejemplo, la carcasa 220 tiene una forma cilíndrica sustancialmente hueca y la unidad electrónica 300 tiene una forma y tamaño cilíndricos que coinciden con los de la carcasa 220 cilíndrica.

35 La carcasa 220 incluye una porción que sobresale radialmente que define una cavidad que aloja los terminales eléctricos 221, 222, 223, 224, 225. Los terminales eléctricos 221, 222, 223, 224, 225 pueden configurarse como pines de conexión dispuestos de acuerdo con un patrón predefinido, por ejemplo, uno al lado del otro y preferentemente se disponen en un asiento 226 configurado para recibir un conector de la unidad electrónica 300. Como se muestra en la Figura 3, el asiento 226 se forma en la porción que sobresale radialmente de la carcasa 220.

40 Con referencia ahora a la Figura 4, la unidad electrónica 300 comprende correspondientemente una interfaz de contacto 310 configurada para la conexión con los terminales eléctricos 221, 222, 223, 224, 225 de los cables de los electrodos restringidos a la carcasa 220. Para este objetivo, la interfaz de contacto 310 sobresale radialmente de la unidad electrónica 300 e incluye una pluralidad de terminales eléctricos el número de los cuales corresponde al

45 número de los terminales eléctricos de los electrodos.

Aún con referencia a la Figura 4, en la realización ilustrada los terminales eléctricos son, por ejemplo, cinco y se indican por los números de referencia 311, 312, 313, 314, 315. Los terminales eléctricos se disponen de acuerdo con un patrón predefinido correspondiente al patrón de los terminales eléctricos de los cables de los electrodos, por

50 ejemplo uno al lado del otro y se restringen a un conector 316 cuya forma coincide con la forma del asiento 226, de modo que al ajustar la unidad electrónica 300 en la carcasa 220 del conjunto para el pecho 200 los terminales eléctricos 311, 312, 313, 314, 315 de la unidad electrónica se acoplan respectivamente con los terminales eléctricos 221, 222, 223, 224, 225 de los cables de los electrodos 201, 202, 203, 204, 205.

55 El electrocardiógrafo 100 de acuerdo con la invención se diseña como un dispositivo inalámbrico. Para este objetivo, la unidad electrónica 300 comprende un módulo de registro (no mostrado) para almacenar las señales adquiridas a través de los electrodos, siendo capaz, por tanto, de funcionar tanto como un electrocardiógrafo tradicional como un dispositivo tipo Holter para la monitorización de la actividad cardíaca de un paciente durante períodos prolongados de tiempo.

60 El módulo de registro de la unidad electrónica 300 puede proporcionarse ventajosamente con un dispositivo de almacenamiento masivo desmontable, tal como una tarjeta "Secure Digital" también conocida por el acrónimo SD, que facilita la transferencia y el intercambio de datos. La transferencia de datos desde el módulo de registro de la unidad electrónica puede hacerse alternativamente por medio de un puerto de infrarrojos o un transmisor Bluetooth y

65 similares.

5 La unidad electrónica 300 también puede proporcionarse ventajosamente con un módulo transceptor inalámbrico, tal como un módulo Bluetooth o equivalente, con el fin de permitir el intercambio de datos con una unidad electrónica externa, tal como una computadora, un teléfono inteligente o, más generalmente, un dispositivo electrónico. Esta configuración permite visualizar, analizar y posiblemente enviar los datos relacionados con la monitorización de la actividad cardíaca de un paciente a través de una aplicación de software adecuada, pero también recibir los datos de configuración de forma remota, así como también las versiones actualizadas del software que gestiona el funcionamiento de la unidad electrónica 300 y similares.

10 La unidad electrónica 300 comprende además un sensor magnético de efecto Hall (no mostrado) configurado para permitir iniciar y detener selectivamente el registro de un ECG, así como también enviar los registros de ECG a una red de telecomunicaciones a través de una puerta de enlace externa.

15 El sensor magnético también puede aprovecharse ventajosamente para permitir que un paciente marque un ECG particular, por ejemplo, tras una enfermedad repentina de modo que envíe una alarma. Para este objetivo, la unidad electrónica puede programarse ventajosamente para enviar los datos de ECG marcados junto con los datos relacionados con un intervalo de tiempo anterior que tiene una duración predeterminada, por ejemplo, unos pocos segundos.

20 El sensor magnético de efecto Hall se activa directamente por un paciente por medio de un imán 400 del electrocardiógrafo 100 montado sobre un miembro de soporte adecuado, por ejemplo, una pulsera 410, que puede llevarse puesto por un paciente durante un período de monitorización y que debe colocarse simplemente cerca del electrocardiógrafo 100.

25 La Figura 5 muestra un antebrazo de un paciente en el que puede verse una pulsera 410 con el imán 400.

30 El paciente puede por tanto interactuar con y gestionar directamente el electrocardiógrafo de acuerdo con la invención de modo que lleve a cabo las actividades extemporáneas y gestionar las emergencias, lo que va más allá del funcionamiento normal de un dispositivo Holter que generalmente funciona de manera totalmente automática. Esta configuración particular del electrocardiógrafo de la invención responde a la necesidad en aumento en el campo de hacer que la monitorización remota de un paciente sea cada vez más simple y flexible y, de manera más generalmente, para mejorar la adherencia de un paciente a un protocolo médico.

35 La unidad electrónica 300 se potencia mediante una batería (no mostrada) dispuesta en un compartimento especial (no mostrado). Para facilitar su uso, esta batería es preferentemente de tipo recargable.

40 De acuerdo con una realización preferida de la invención, la unidad electrónica 300 se configura para la carga inalámbrica en un modo resonante. Como es sabido, este tipo de carga implica el uso de una unidad transmisora y una unidad receptora que se conectan respectivamente a un suministro de potencia y a un dispositivo a potenciarse, estas unidades que consiste en devanados configurados para tener la misma frecuencia de resonancia.

45 Por tanto, la unidad electrónica 300 puede comprender ventajosamente un devanado conectado a un circuito eléctrico para cargar la batería recargable para su carga inalámbrica en un modo resonante.

La carga resonante puede, por ejemplo, llevarse a cabo por medio de un acoplador inductivo colocado en contacto con la porción del dispositivo a recargarse en la que se aloja el devanado resonante.

50 La carga resonante inalámbrica de la batería de la unidad electrónica 300 puede llevarse a cabo ventajosamente por medio de un aparato de recarga como el descrito en la Publicación Internacional WO 2013/190471 A1 a nombre del solicitante. Tal aparato comprende un compartimento modular adaptado para definir un entorno cerrado en el que puede recibirse a un paciente; el aparato comprende además al menos un par de devanados asociados con las paredes del compartimento y dispuestos perpendiculares entre sí. Los devanados se configuran para irradiar un campo electromagnético hacia el interior del entorno cerrado cuando se suministra con corriente alterna. Un sistema de potencia y conducción de los devanados del compartimento modular genera un campo magnético rotatorio dentro del entorno cerrado que puede potenciar el devanado resonante de la unidad electrónica 300 independientemente de su posición en el espacio, es decir, cualquiera que sea la posición del paciente dentro del entorno cerrado. El entorno cerrado en el que puede recargarse la unidad electrónica 300 del electrocardiógrafo puede ser ya sea una habitación de hospital 100 o un entorno doméstico.

60 Alternativamente, la unidad electrónica recargable 300 puede recargarse mediante el uso de una base adecuada conectada a un suministro de potencia a través de un cable eléctrico adecuado.

65 La unidad electrónica 300 se configura para mantener un modo de funcionamiento de "sueño profundo" cuando no se activa por el sensor magnético de efecto Hall. Esto permite maximizar la vida útil de la batería, porque en el modo de "sueño profundo" el consumo de energía es del orden de picoamperios.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, la unidad electrónica 300 puede comprender ventajosamente un sistema de identificación por radiofrecuencia conocido por las siglas RFID (Identificación por radiofrecuencia), para la identificación automática del paciente sometido a la monitorización y/o al proceso de carga. Esta configuración es particularmente ventajosa cuando se considera el uso y la carga en un modo resonante del electrocardiógrafo 100 en un hospital, e incluso más particularmente en una habitación de hospital configurada como un entorno cerrado proporcionado con un aparato de recarga como se divulgó en la publicación internacional WO 2013/190 471 A1. La identificación RFID puede, por ejemplo, usarse como un medio para permitir restringir selectivamente el acceso de los pacientes a una sala de carga, para activar automáticamente una función de carga inalámbrica en un modo resonante, así como también cualquier dispositivo para recibir los datos adquiridos a través de los electrodos del conjunto para el pecho 200 y transmitido por la unidad electrónica 300.

La unidad electrónica 300 del electrocardiógrafo de acuerdo con la invención también puede comprender ventajosamente dispositivos electrónicos adicionales tales como uno o más sensores de movimiento (no mostrados) y un sensor de temperatura 206, conectados a la unidad electrónica 300 a través de un cable 216 respectivo adecuado para permitir la adquisición y registro de datos adicionales que pueden contribuir a la definición de la condición clínica de un paciente que es monitorizado.

El módulo electrónico 300 también puede equiparse ventajosamente con un altavoz y un micrófono que permiten a un profesional instruir a los pacientes sobre medidas específicas relacionadas con las actividades que deben llevar a cabo.

Cualquier solicitud de asistencia puede ser enviada por un paciente mediante el uso del sensor magnético de efecto Hall con el que se proporciona la unidad electrónica 300.

El altavoz también puede usarse para enviar señales acústicas al paciente, por ejemplo, una señal de sonido tras el inicio del registro de un electrocardiograma, una señal de recordatorio cuando el paciente debe comenzar la monitorización al activar la unidad electrónica 300, una señal de alarma cuando la batería es baja y similares. La unidad electrónica 300 también puede comprender ventajosamente un vibrador asociado con el altavoz, que permite combinar las señales de audio con vibraciones mecánicas gracias al contacto con el pecho del usuario a través del conjunto para el pecho 200, haciendo, por tanto, las señales relacionadas con la condición de funcionamiento del electrocardiógrafo 100 cada vez más claras para los pacientes, especialmente en entornos ruidosos.

A la luz de lo anterior, se entenderá que el electrocardiógrafo 100 de acuerdo con la invención se configura como un dispositivo portátil para llevarse puesto por un paciente. Para este fin, por ejemplo, es posible prever el uso de un collar que puede llevarse puesto alrededor del cuello de un paciente y al que puede colgarse el conjunto para el pecho 200 o la unidad electrónica 300.

La unidad electrónica 300 se configura para ajustarse de forma desmontable en la carcasa 220 del conjunto para el pecho 200 y este último es de tipo desechable.

La conexión desmontable entre la unidad electrónica 300 y la carcasa 220 puede, por ejemplo, ser una conexión de ajuste rápido, como se muestra en las Figuras 2, 3 y 4 o una conexión entrelazada y cualquier otra conexión equivalente conocida por los expertos en la técnica.

La conexión entre la carcasa 220 y la unidad electrónica 300 es preferentemente impermeable y para este propósito el electrocardiógrafo 100 puede incluir además una junta periférica (no mostrada) dispuesta en el borde de la carcasa 220 del conjunto para el pecho 200 o en el borde de la unidad electrónica 300. Esta configuración permite usar el electrocardiógrafo de acuerdo con la invención también en presencia de agua, por ejemplo, cuando el paciente se está lavando él mismo y permite preservar las partes eléctricas de la humedad y el sudor.

Por las mismas razones, la unidad electrónica 300 comprende una cubierta hermética. La cubierta está preferentemente libre de botones de modo que garantice las máximas condiciones de hermeticidad, pero cualquier botón puede disponerse en el lado de la unidad electrónica 300 de cara al interior de la carcasa 220, quedando, por tanto, protegido del contacto con el agua u otros fluidos por el acoplamiento hermético entre la carcasa 220 y la unidad eléctrica 300 descrita anteriormente.

Una vez que el registro de un electrocardiograma se finaliza, la unidad electrónica 300 puede desconectarse de la carcasa 220 y el conjunto para el pecho 200 desechable puede reemplazarse completamente de modo que registre un nuevo electrocardiograma. De esta manera todas las partes del sistema que entran en contacto con la piel del paciente y que, en consecuencia, están sujetas a problemas de ensuciamiento, se reemplazan con respectivas partes nuevas del electrocardiógrafo, asegurando, por tanto, un alto nivel de esterilidad e higiene a los pacientes.

Por lo tanto, la unidad electrónica 300 es el único componente del electrocardiógrafo que se reutiliza, porque, gracias a la provisión de la carcasa 220 del conjunto para el pecho 200, es la única parte que no contacta con el cuerpo del paciente.

5 De acuerdo con un aspecto adicional de la invención y aún con referencia a las Figuras 3 y 6, con el fin de facilitar la colocación del electrocardiógrafo 100 sobre el cuerpo de un paciente, el conjunto para el pecho 200 puede comprender ventajosamente un miembro adhesivo 230 tal como, por ejemplo, un parche. Esta configuración del electrocardiógrafo 100 permite un funcionamiento al fijar inicialmente la posición de la carcasa 220 del conjunto para el pecho 200 y luego disponer los electrodos con respecto a la carcasa de acuerdo con un patrón de derivación predefinido. La Figura 6 muestra esquemáticamente el electrocardiógrafo aplicado al pecho de un paciente.

10 Esta configuración del electrocardiógrafo 100 es extremadamente ventajosa, porque permite lograr una posición extremadamente estable del dispositivo sobre el cuerpo del paciente, mientras que evita recurrir a cordones que pueden resultar incómodos para el paciente, especialmente en el caso de una monitorización a largo plazo.

15 Además, la provisión de un miembro adhesivo asociado con el conjunto para el pecho 200 es sinérgico con el concepto de modularidad del electrocardiógrafo, porque los medios de fijación se asocian con el conjunto para el pecho 200 y son desechables como este último, asegurando, por tanto, un alto nivel de esterilidad de los componentes intercambiables del electrocardiógrafo 100.

20 La presente invención ha sido divulgada con referencia a las realizaciones preferidas de la misma. Se entiende que pueden existir otras realizaciones relacionadas con la misma idea inventiva como se define en el ámbito de protección de las reivindicaciones expuestas más abajo.

REIVINDICACIONES

1. Un electrocardiógrafo (100) que comprende un conjunto para el pecho (200) previsto para aplicarse al cuerpo de un paciente en la región del pecho y una unidad electrónica (300) proporcionada con un módulo de registro y con un módulo transceptor inalámbrico, en el que dicho conjunto para el pecho (200) comprende una pluralidad de electrodos (201, 202, 203, 204, 205) configurados para conectarse al cuerpo de un paciente para el registro de un electrocardiograma y los respectivos cables eléctricos (211, 212, 213, 214, 215) que conectan cada electrodo a dicha unidad electrónica (300), el conjunto para el pecho (200) que comprende además una carcasa (220) a la que se fijan respectivamente dichos cables eléctricos (211, 212, 213, 214, 215), los primeros terminales eléctricos (221, 222, 223, 224, 225) de los cables (211, 212, 213, 214, 215) que se restringen a dicha carcasa (220), caracterizado porque dicha unidad electrónica (300) se proporciona con una interfaz de contacto (310) configurada para conectarse eléctricamente a los primeros terminales eléctricos (221, 222, 223, 224, 225), la interfaz de contacto (310) que sobresale de la unidad electrónica (300) y que comprende una pluralidad de segundos terminales eléctricos (311, 312, 313, 314, 315) dispuestos de acuerdo con un patrón correspondiente a un patrón predeterminado de acuerdo con el cual se disponen los primeros terminales eléctricos (221, 222, 223, 224, 225) de los cables (211, 212, 213, 214, 215), el número de los segundos terminales eléctricos (311, 312, 313, 314, 315) corresponde al número de los primeros terminales eléctricos (221, 222, 223, 224, 225); la unidad electrónica (300) comprende una cubierta hermética, que se configura para ajustarse de forma desmontable en la carcasa (220) y comprende un sensor magnético de efecto Hall configurado para permitir selectivamente, cuando se activa por un imán (400), la unidad electrónica (300) para marcar un electrocardiograma, iniciar y detener el registro de un electrocardiograma y/o enviar un registro de un electrocardiograma a una red de telecomunicaciones; y porque el electrocardiógrafo (100) comprende además dicho imán (400), separado de dicha unidad electrónica (300), para la activación de dicho sensor magnético de efecto Hall cuando se coloca desde el exterior en las proximidades de dicha unidad electrónica (300), dicho imán (400) se monta sobre un miembro de soporte (410) configurado para llevarse puesto por el paciente durante un período de monitorización.
2. Un electrocardiógrafo (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la carcasa (220) tiene una forma hueca sustancialmente cilíndrica y comprende una porción que sobresale radialmente que aloja los primeros terminales eléctricos (221, 222, 223, 224, 225) de los cables (211, 212, 213, 214, 215), estando configurados los primeros terminales eléctricos (221, 222, 223, 224, 225) como pines de conexión dispuestos de acuerdo con el patrón predeterminado en un asiento (226) formado en dicha porción que sobresale radialmente de la carcasa (220) y en el que los segundos terminales eléctricos (311, 312, 313, 314, 315) comprendidos en la interfaz de contacto (310) se restringen a un conector (316) cuya forma coincide con la forma de dicho asiento (226).
3. Un electrocardiógrafo (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además un miembro de sellado periférico dispuesto en un borde de la carcasa (220) o la unidad electrónica (300).
4. Un electrocardiógrafo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la unidad electrónica (300) comprende una batería de tipo recargable.
5. Un electrocardiógrafo (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la unidad electrónica (300) comprende un circuito para cargar la batería recargable, dicho circuito que se proporciona con un devanado configurado para el suministro de potencia inalámbrica de acuerdo con un modo resonante.
6. Un electrocardiógrafo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la unidad electrónica (300) comprende además un sistema de identificación por radiofrecuencia (RFID) configurado para la identificación automática de un paciente que lleva el electrocardiógrafo (100).
7. Un electrocardiógrafo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la unidad electrónica (300) comprende además uno o más sensores de movimiento y un sensor de temperatura (206).
8. Un electrocardiógrafo (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la unidad electrónica (300) también incluye un altavoz y un micrófono.
9. Un electrocardiógrafo (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la unidad electrónica (300) comprende además un vibrador asociado con dicho altavoz.

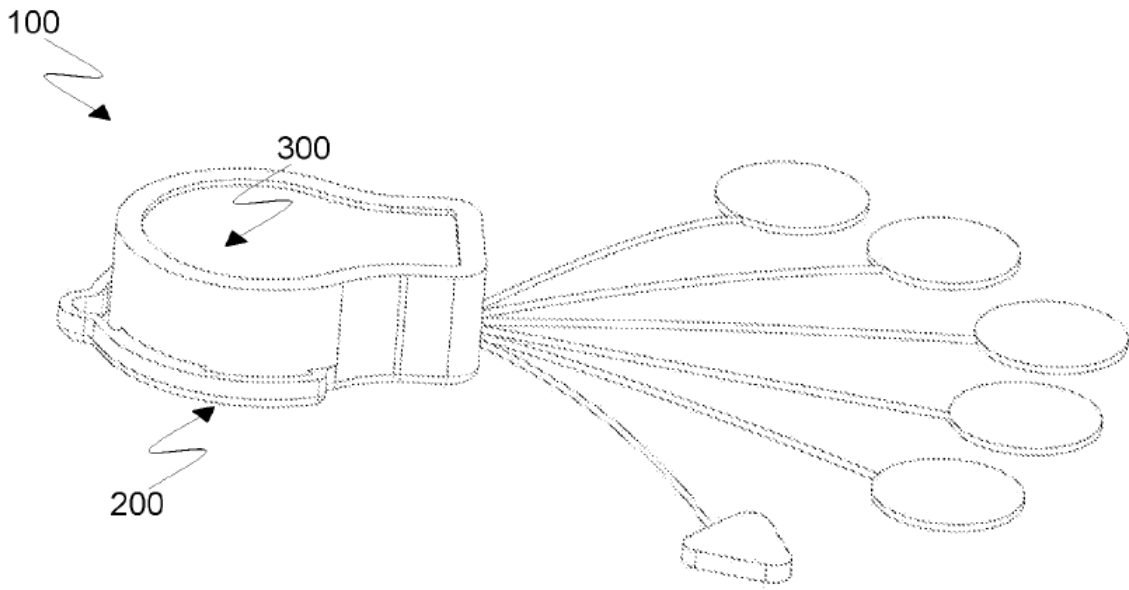


Figura 1

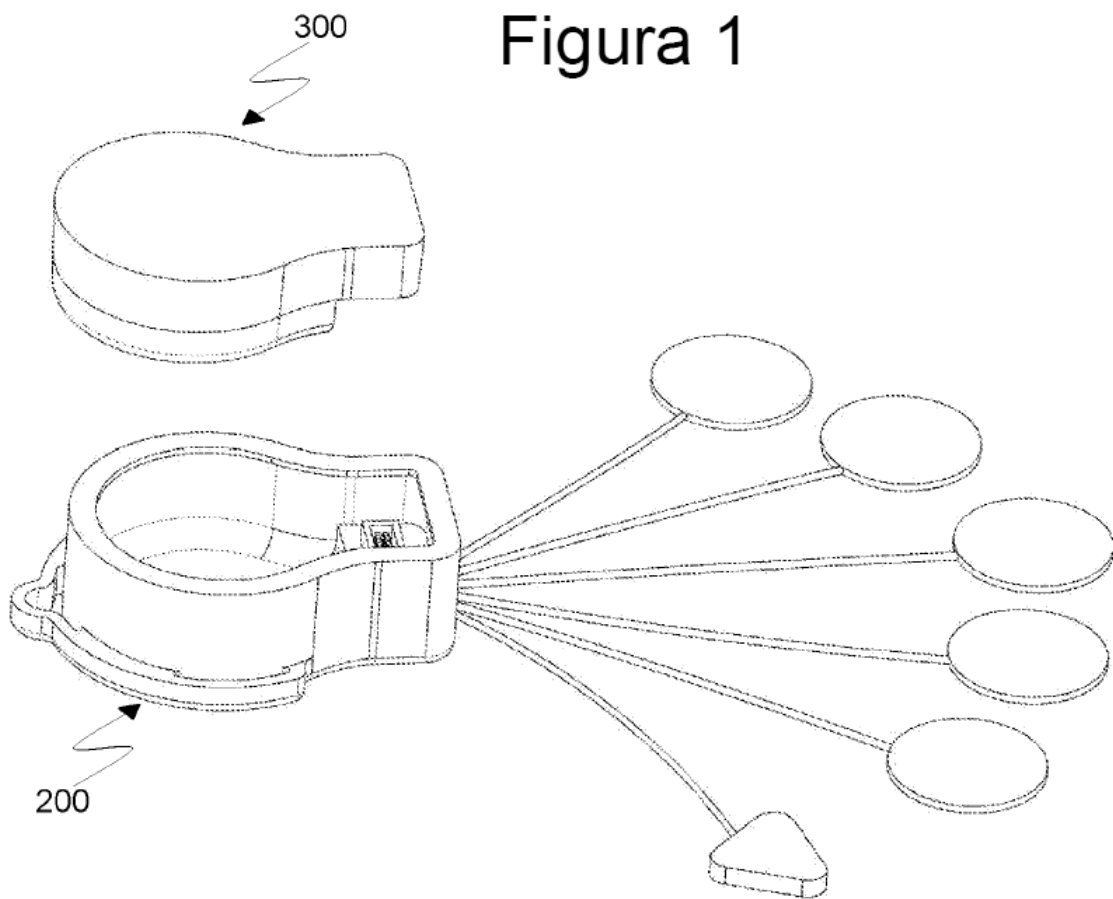
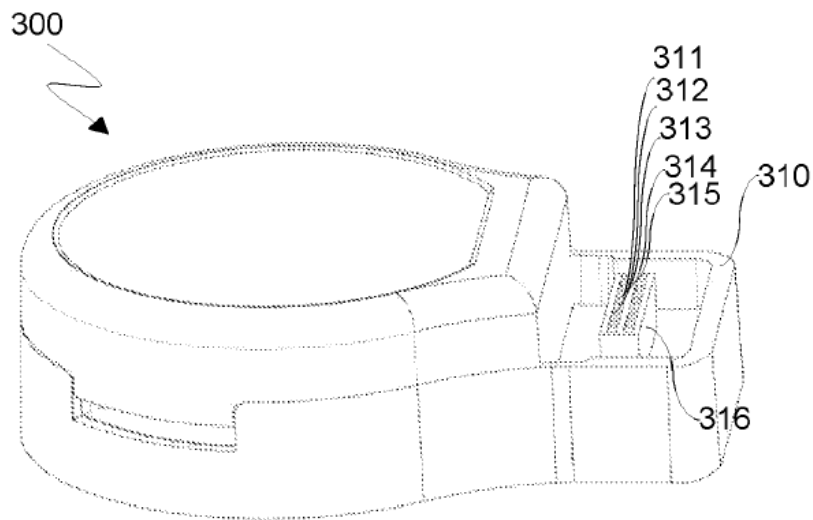
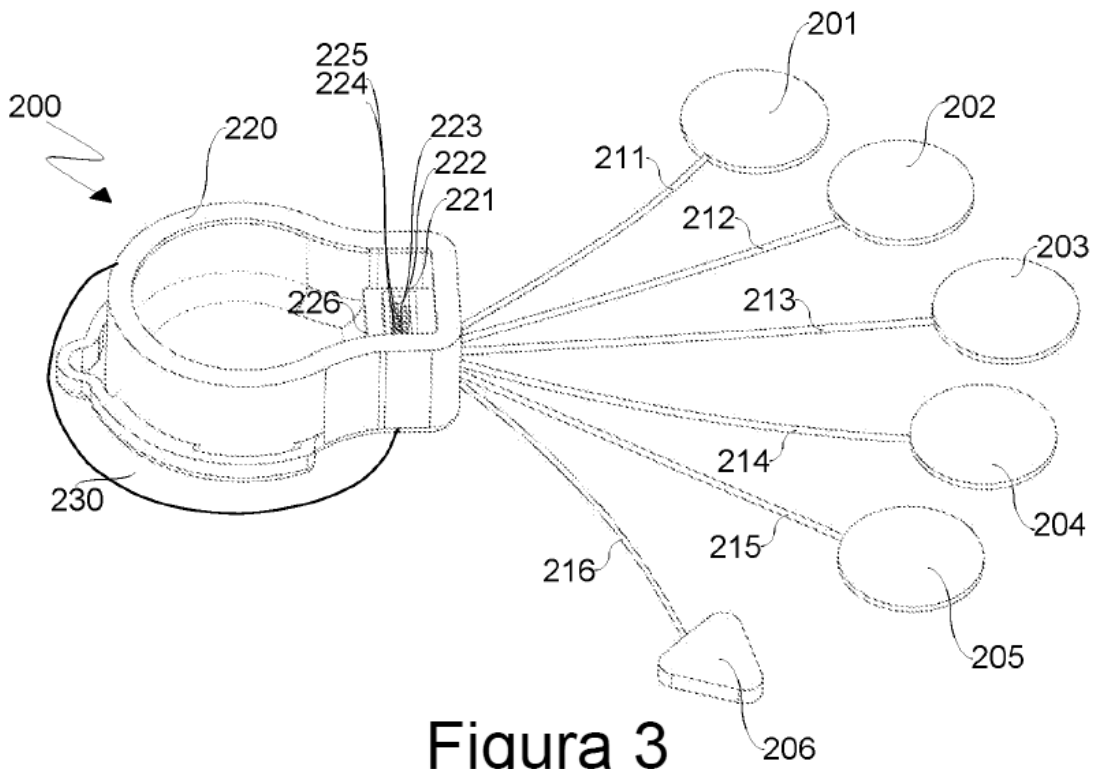


Figura 2



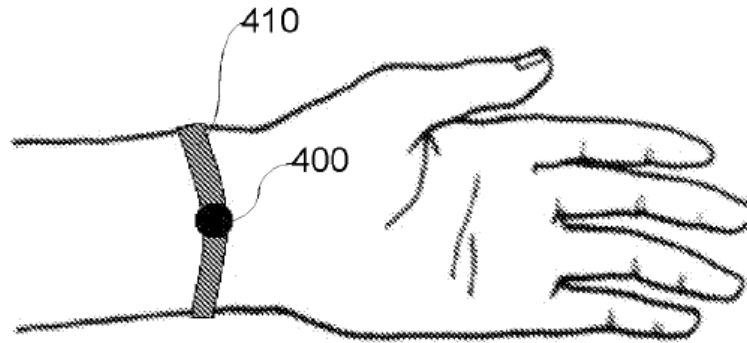


Figura 5

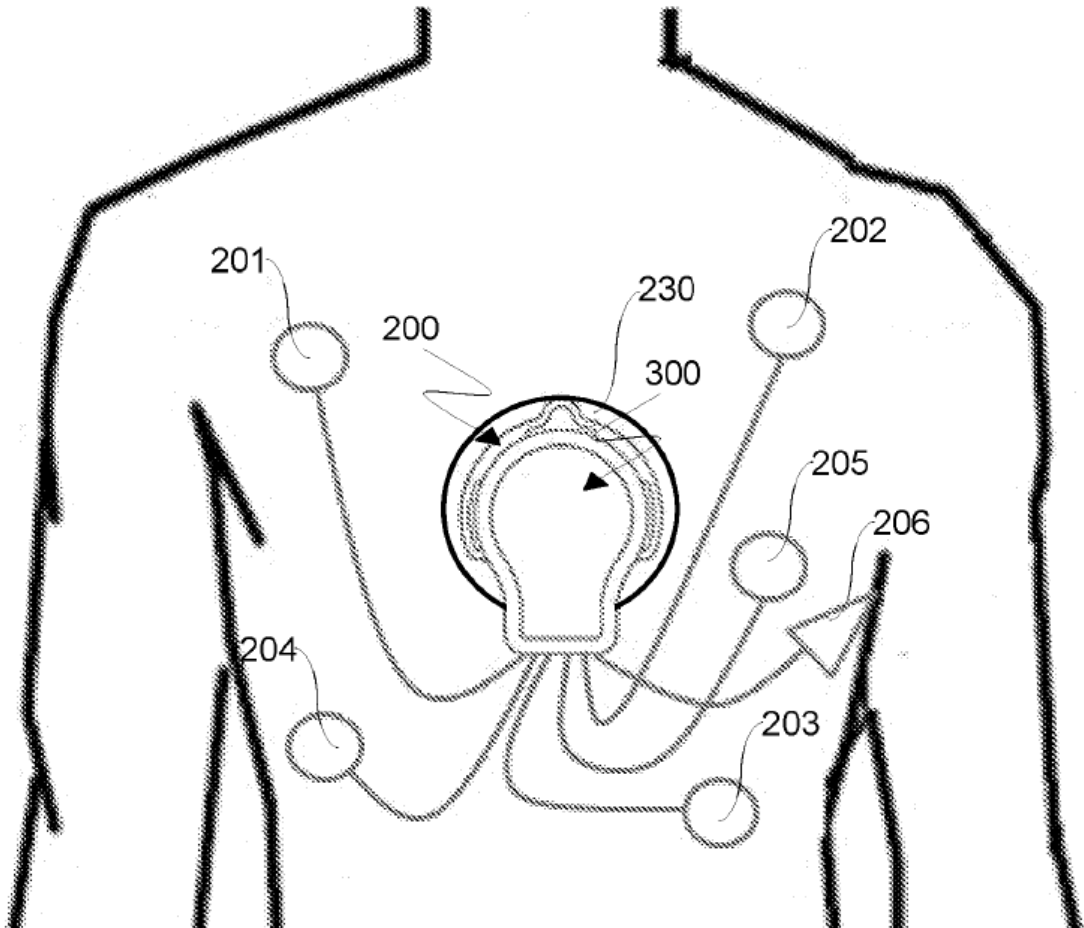


Figura 6