

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 964**

51 Int. Cl.:

A61N 1/39

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2014 PCT/EP2014/076043**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15096954**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2014 E 14815265 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 3086842**

54 Título: **Aparato para detectar una descarga aplicada a un paciente durante una RCP**

30 Prioridad:

23.12.2013 US 201314139707

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

30.01.2018

73 Titular/es:

**LAERDAL MEDICAL AS (100.0%)
Tanke Svilands gate 30
4007 Stavanger, NO**

72 Inventor/es:

FOSSAN, HELGE

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 651 964 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

Aparato para detectar una descarga aplicada a un paciente durante una RCP

5 **[0001]** La presente descripción describe ejemplos de procedimientos y aparatos para controlar la desfibrilación de RCP. Se describen ejemplos de procedimientos y aparatos para detectar una descarga eléctrica aplicada a un paciente sin comunicarse con el desfibrilador utilizado.

ANTECEDENTES

10

[0002] La RCP (Reanimación cardiopulmonar) es un procedimiento de emergencia para preservar manualmente la circulación sanguínea de una persona en paro cardiaco. Un paro cardiaco significa que la circulación normal de la sangre se ha detenido debido a la falla de una función cardiaca normal, típicamente que el corazón no puede contraerse eficazmente.

15

[0003] La falta de circulación sanguínea es grave, ya que se impide la entrega de oxígeno al cuerpo. La falta de oxígeno al cerebro es muy grave y causará pérdida de conciencia, que a su vez provocará una respiración anormal o ausente. Si el paro cardiaco no se trata en cinco minutos es muy probable que se produzca daño cerebral.

20

[0004] La RCP generalmente implica compresiones de pecho de al menos 5 cm de profundidad y a un ritmo de al menos 100 por minuto en un esfuerzo por crear una circulación artificial de forma manual bombeando sangre a través del corazón. La RCP se combina a menudo con tratamiento por descarga eléctrica realizando desfibrilación.

25

[0005] La desfibrilación comprende la administración de una dosis terapéutica de energía eléctrica al corazón con un dispositivo llamado desfibrilador. El objetivo es restablecer un ritmo cardiaco normal despolarizando una masa crítica del músculo del corazón. Los desfibriladores pueden ser externos o implantados, según el tipo de dispositivo utilizado o necesitado. Algunas unidades externas, conocidas como desfibriladores externos automáticos (DEA) automatizan el diagnóstico de manera que la persona que auxilia o el observador sea capaz de usarlos con éxito con poco o ningún entrenamiento en absoluto.

30

[0006] La conexión entre un desfibrilador y un paciente consiste en un par de electrodos que son colocados en el paciente de manera que una descarga eléctrica pasa a través del músculo del corazón.

35

[0007] La figura 1 es una ilustración que muestra una colocación típica de electrodo en un cuerpo 10 utilizado durante la desfibrilación en la que un electrodo 100, 105 es colocado en cada lado del corazón 110 de manera que la descarga eléctrica 115, simbolizada con líneas discontinuas, pase a través del corazón.

40

[0008] La aplicación de descarga eléctrica a un cuerpo es bien conocida, pero saber si el cuerpo en realidad ha recibido una descarga eléctrica y la eficiencia de la misma sin medirla directamente en el cuerpo resulta desconocido.

45

[0009] Incluso si un desfibrilador indica que se ha dado una descarga eléctrica, esto no garantiza que la descarga ha sido aplicada al paciente. Existe el riesgo de causar lesiones al paciente al usar un desfibrilador. Esto es debido a una posible resistencia eléctrica entre los electrodos y el cuerpo, provocando la posible quemadura de un paciente. La minimización de la resistencia eléctrica para disminuir la impedancia de un pecho se realiza normalmente mediante el uso de un gel conductor.

50

[0010] Saber que se ha aplicado una descarga al paciente es, por tanto, un factor importante cuando se considera la aplicación adicional del tratamiento por descarga. El documento US-A-5 540 724 describe el aspecto más relevante de la técnica anterior.

RESUMEN DE LA INVENCION

55 **[0011]** La presente descripción describe ejemplos de procedimientos para detectar la energía eléctrica suministrada al corazón de un cuerpo al realizar la desfibrilación. Un procedimiento ejemplar puede comprender:

- aplicar un desfibrilador con electrodos colocados en los lados opuestos del corazón;
- aplicar un aparato sobre el cuerpo y entre dichos electrodos, estando el aparato configurado para detectar y medir campos eléctricos y/o magnéticos;

- realizar la desfibrilación mediante el suministro de energía eléctrica al cuerpo;
- detectar la energía eléctrica que circula a través del corazón con dicho aparato; e
- indicar la energía eléctrica aplicada al corazón.

5 **[0012]** La descripción también describe ejemplos de aparatos para detectar la energía eléctrica suministrada al corazón de un cuerpo al realizar la desfibrilación. Un aparato ejemplar comprende un circuito receptor operable para detectar campo eléctrico y/o campo magnético y mecanismos para indicar la energía eléctrica aplicada al corazón. Otras características del aparato se definen en las reivindicaciones.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0013] A continuación, se describirán detalladamente los ejemplos con referencia a las figuras en los que:

La figura 1 muestra una colocación típica de electrodo utilizada durante la desfibrilación;

15 La figura 2 muestra la colocación del aparato de la invención para detectar la aplicación de una descarga a un cuerpo;

La figura 3 muestra un circuito de detección comprendido en el aparato para detectar el campo eléctrico; y

La figura 4 muestra un circuito de detección comprendido en el aparato para detectar el campo magnético.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0014] Como se ha descrito de forma general anteriormente, el estado de la técnica puede tener inconvenientes porque hay una necesidad de un procedimiento y aparato de detección para medir con un alto grado de certeza que se ha aplicado una descarga a un paciente, y en el que esto se realiza sin estar conectado al
25 desfibrilador utilizado y sin medir la misma directamente en el cuerpo.

[0015] La figura 1 muestra una colocación típica de electrodo utilizado durante la desfibrilación, mientras que la figura 2 muestra la colocación del aparato de la invención 200, relativo a los electrodos 100, 105, para detectar la aplicación de una descarga 115 a un cuerpo 10.

30

[0016] La figura 3 muestra una realización del aparato según la descripción con un circuito de detección 300 para detectar el campo eléctrico y el cambio de nivel eléctrico que se produce durante la descarga. El circuito de detección 300 puede incluir una antena de cable 305 y un amplificador de alta impedancia 310. La descarga eléctrica aplicada puede ser bifásica y la corriente y la polaridad pueden revertirse durante la descarga. Los voltajes
35 típicos pueden ser > 2kV, y las corrientes pueden ser > 15 A (valores máximos). El cambio de voltaje en el cuerpo puede causar transferencia de carga a la antena de alta impedancia dentro del aparato. La salida del amplificador puede ser una forma de onda positiva o negativa 315 como se ilustra en la figura 3. La detección puede activarse al detectar una forma de onda que excede los niveles de voltaje establecidos, positivos o negativos.

40 **[0017]** La detección del efecto Hall también es factible.

[0018] Antes de aplicar una descarga, el cuerpo 10 y el aparato 200 tendrán niveles de base que son casi los mismos. Durante la descarga, el área debajo del aparato 200 cambiará el nivel de voltaje, ya que el aparato 200 no está colocado en el centro eléctrico de los dos electrodos 100, 105; el electrodo 100 está más cerca del esternón. El
45 aparato 200 también estará cerca del flujo de corriente 115 en el tejido debajo del aparato 200.

[0019] La figura 4 muestra otra realización del aparato según la descripción, comprendiendo un circuito de detección 400 para detectar el campo magnético generado durante la descarga. Una bobina captadora o bobina de detección 405 puede ser orientada de manera que las líneas del campo magnético de la corriente a través del tejido, es decir, el eje a través de la bobina debe alinearse con el eje entre los electrodos para una detección con la máxima
50 sensibilidad. La salida de un amplificador 410 puede ser una forma de onda positiva o negativa como se ilustra. La detección se logra al detectar una forma de onda excediendo los niveles de voltaje establecidos, positivos o negativos.

55 **[0020]** En las realizaciones de ejemplos anteriores, se puede utilizar una antena 305 para captar los cambios en el campo eléctrico debido a cambios de voltaje, y una bobina captadora 405 puede ser utilizada para detectar el campo magnético.

[0021] Para un experto, es obvio que otros mecanismos para detectar los campos eléctricos y magnéticos

son factibles, por ejemplo, la detección de pulso electromagnético, la detección de campos de Hall, etc.

5 **[0022]** El aparato para detectar la energía eléctrica suministrada al corazón 110 de un cuerpo 10 al realizar la desfibrilación es, en una realización de la descripción, un dispositivo independiente con fuente de alimentación y un circuito receptor operable para detectar el campo eléctrico y/o el campo magnético, así como un mecanismo para indicar la aplicación de energía eléctrica al corazón. En una realización, el mecanismo puede ser visual, por ejemplo, incluyendo una pantalla. En otra realización, el mecanismo puede ser sónico, por ejemplo, incluyendo un altavoz. En otra realización adicional, el mecanismo puede ser visual y sónico, por ejemplo, incluyendo una pantalla y un altavoz. Un usuario puede recibir así retroalimentación con respecto a la energía aplicada al corazón mediante la luz
10 y el sonido.

[0023] En una realización, el aparato comprende además un acelerómetro para detectar el movimiento del cuerpo. Esto contribuirá a una mejor precisión de detección de una descarga aplicada.

15 **[0024]** Una realización de la descripción que puede ser ventajosa cuando se realiza la RCP es un aparato comprendiendo además un medidor de RCP. Esto puede proporcionar una herramienta compacta y muy eficiente para realizar la RCP y al mismo tiempo tener control total de las descargas aplicadas a un paciente.

20 **[0025]** El aparato puede comprender en una realización mecanismos de temporización y almacenamiento (por ejemplo, uno o más relojes y/o dispositivos de memoria) para almacenar el tiempo de detección de una descarga. Esto puede realizarse ya sea con referencia y relativo al episodio utilizado, o mediante un reloj de tiempo real implementando el tiempo absoluto de desfibrilación.

25 **[0026]** El aparato según una realización puede comprender además un transmisor para transmitir datos relacionados con la hora y la descarga detectada.

[0027] Un procedimiento para detectar la energía eléctrica suministrada al corazón de un cuerpo al realizar la desfibrilación puede comprender varias etapas.

30 **[0028]** La primera etapa puede ser la aplicación de un desfibrilador con electrodos colocados en lados opuestos del corazón.

35 **[0029]** La segunda etapa puede ser la aplicación de una realización de un aparato de la descripción en el cuerpo y entre dichos electrodos para detectar y medir los campos eléctricos y/o magnéticos.

[0030] La siguiente etapa puede ser la realización de desfibrilación mediante el suministro de energía eléctrica al cuerpo.

40 **[0031]** La siguiente etapa puede ser la detección de la energía eléctrica suministrada al corazón mediante el uso del aparato comprendiendo un detector para detectar el o los campos eléctricos y/o magnéticos. La medición de la energía eléctrica en forma de campos eléctricos y/o magnéticos en una realización puede combinarse con la detección de movimiento para detectar movimientos en el cuerpo.

45 **[0032]** La detección de una descarga mediante la detección de campo eléctrico y/o magnético puede no ser necesariamente por sí mismo una prueba de una descarga recibida por el cuerpo. Otros dispositivos eléctricos en el área circundante pueden causar perturbación eléctrica que puede conducir a la detección errónea de una descarga.

50 **[0033]** La precisión de detección de una descarga puede ser mejorada significativamente si se incluye un acelerómetro en las medidas para detectar el movimiento del cuerpo asociado a la descarga. En la mayoría de los casos, una descarga de desfibrilador causará una contracción muscular significativa que genera movimiento.

55 **[0034]** En una realización de la descripción, se realiza la medición de movimiento. Un acelerómetro incluido en un aparato puede proporcionar mediciones de movimiento que pueden combinarse con mediciones de campo eléctrico y/o magnético. Preferentemente, todos estos tipos de mediciones pueden combinarse para aumentar la precisión de la detección de una descarga con energía eléctrica suministrada al corazón.

[0035] En una realización, el aparato utilizado para detectar y medir los campos eléctricos y/o magnéticos puede ser un dispositivo inalámbrico comprendiendo un medidor de RCP. El mismo puede ser una combinación ventajosa, ya que el medidor de RCP es utilizado a menudo cuando se realiza una RCP. Un medidor de RCP puede

proporcionar una retroalimentación significativa al usuario con respecto a la profundidad y velocidad de compresión.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para detectar energía eléctrica suministrada a un corazón de un cuerpo al realizar la desfibrilación, **caracterizado porque** comprende:
- 5 un dispositivo independiente que comprende un circuito receptor operable para detectar un campo eléctrico y/o un campo magnético cuando es colocado entre electrodos de un desfibrilador suministrando una descarga eléctrica, y sin estar conectado al desfibrilador, y un indicador para indicar la energía eléctrica suministrada al corazón.
- 10 2. Un aparato según la reivindicación 1, comprendiendo además un acelerómetro para detectar un movimiento en el cuerpo.
3. Un aparato según la reivindicación 1 o 2, comprendiendo además una fuente de alimentación y en el que el aparato está configurado para operar de forma inalámbrica.
- 15 4. Un aparato según la reivindicación 1 o 2, comprendiendo además un medidor de RCP.
5. Un aparato según la reivindicación 1 o 2, comprendiendo además un indicador visual y/o sónico para indicar la energía eléctrica aplicada al corazón.
- 20 6. Un aparato según la reivindicación 1 o 2, comprendiendo un transmisor configurado para transmitir datos para indicar la energía eléctrica aplicada al corazón.

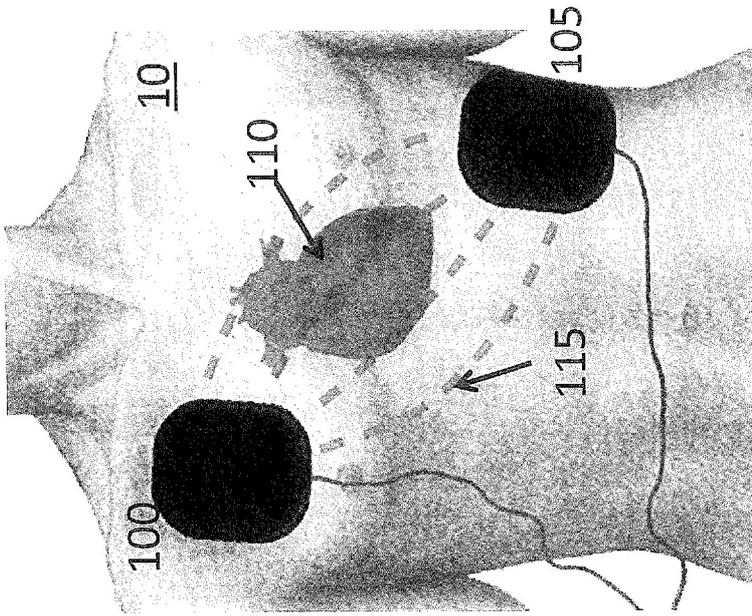


Figura 1

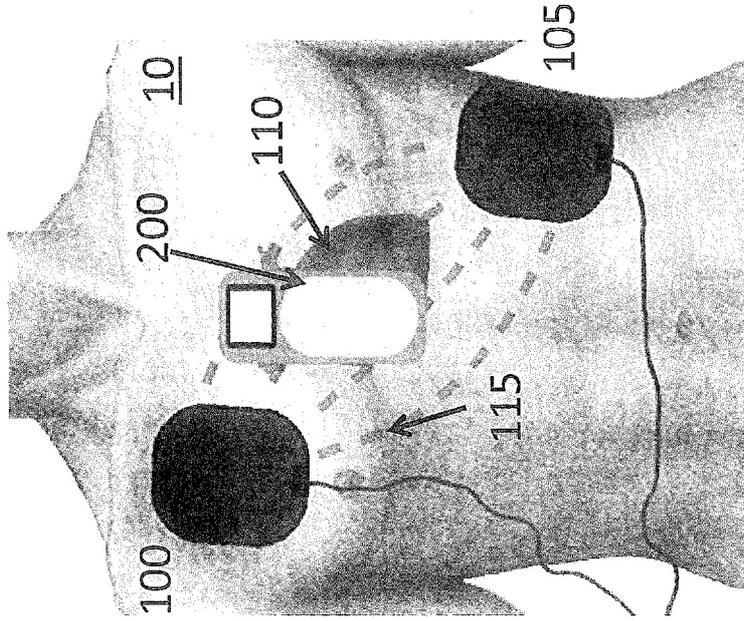


Figura 2

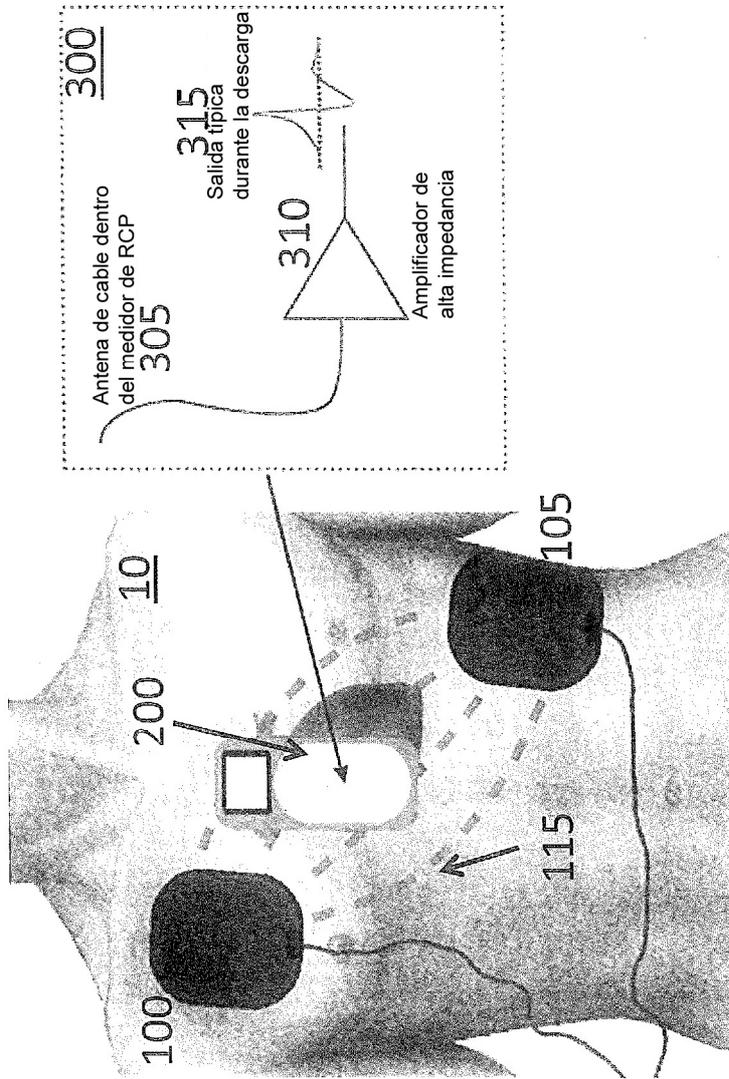


Figura 3

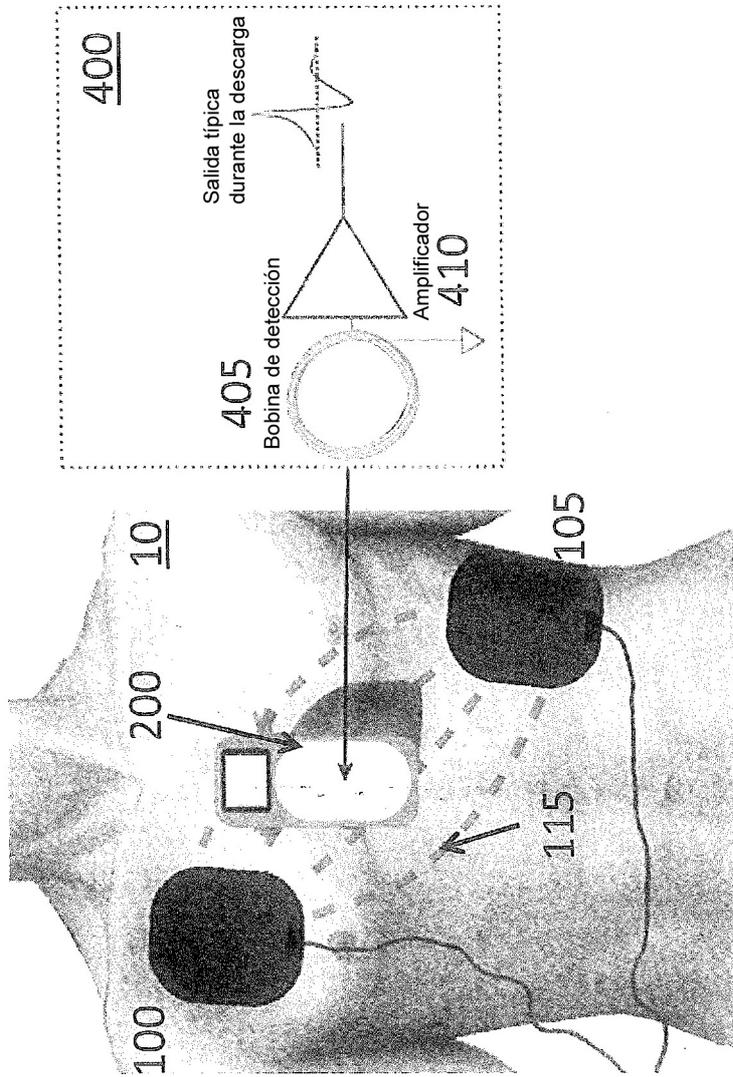


Figura 4