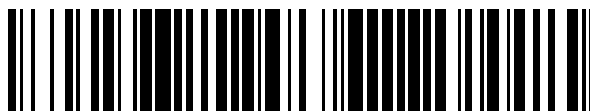


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 757**

51 Int. Cl.:
A61B 5/0452 (2006.01)
A61N 1/39 (2006.01)
A61B 5/0464 (2006.01)
A61N 1/362 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05810093 .4**
96 Fecha de presentación: **19.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1827598**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2007**

54 Título: **Método y aparato para alineación y comparación de latidos**

30 Prioridad:
29.11.2004 US 999274

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.06.2012

73 Titular/es:
CAMERON HEALTH, INC.
SUITE 300, 905 CALLE AMANECER
SAN CLEMENTE, CA 92673, US

72 Inventor/es:
PALREDDY, Surekha;
WARREN, Jay A. y
OSTROFF, Alan H.

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 383 757 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

Método y aparato para alineación y comparación de latidos.

5 Solicitudes relacionadas

La presente invención está relacionada con la solicitud de patente U.S. No. de serie 10/999.853, presentada el 29 de noviembre de 2004, titulada MÉTODO PARA DEFINIR PLANTILLAS DE SEÑAL EN DISPOSITIVOS CARDIACOS IMPLANTABLES y publicada como US 2006 116 595.

10 Campo

La presente invención se refiere al campo de los tratamientos y dispositivos cardiacos eléctricos. Más particularmente, la presente invención se refiere al análisis de señales cardíacas eléctricas para fines diagnósticos/terapéuticos.

15 Antecedentes

Los dispositivos implantables de gestión del ritmo cardiaco son un tratamiento efectivo para gestionar ritmos cardiacos irregulares en pacientes particulares. Los dispositivos implantables de gestión del ritmo cardiaco son capaces de reconocer y tratar arritmias con una variedad de terapias. Sin embargo, para administrar efectivamente estas terapias, los dispositivos de gestión del ritmo cardiaco deben detectar y clasificar primero con precisión un episodio.

20 Con el fin de aplicar la terapia apropiada al responder a un episodio, algunos dispositivos de gestión del ritmo cardiaco comparan las señales cardiacas percibidas con una "plantilla" previamente almacenada que representan el ritmo de seno normal (NSR) o con otra "plantilla" frecuentemente destinada a representar el NSR del paciente. Surgen problemas cuando el dispositivo de gestión del ritmo cardiaco compara de manera imprecisa un complejo cardiaco percibido con una plantilla NSR almacenada y, como resultado, clasifica erróneamente el complejo cardiaco percibido. La severidad de este problema aumenta si el dispositivo de gestión del ritmo cardiaco administra inapropiadamente y/o rechaza la terapia debido a la clasificación errónea. A modo de ilustración, cuando un grupo particular de complejos percibidos se comparan erróneamente con una plantilla almacenada debido a una desalineación inapropiada con respecto a la plantilla, un dispositivo de gestión del ritmo cardiaco puede clasificar erróneamente estos complejos percibidos como un desajuste e incluso posiblemente como una taquiarritmia.

Muchos de los análisis realizados sobre señales cardiacas incluyen muestrear una señal cardiaca y comparar la señal muestreada con una plantilla almacenada. Así, se compara una serie de señales muestreadas con datos almacenados. Frecuentemente, se realiza un análisis de correlación para comparar los dos grupos de datos. Típicamente, aparecerá una pluralidad de picos en cada señal. Si los picos están pobremente alineados, resultará frecuentemente una correlación baja. Con alineación pobre, una señal muestreada "buena" puede ilustrar, en el análisis, una correlación pobre, indicando erróneamente un tratamiento. Por tanto, se desean técnicas para permitir y asegurar una buena alineación.

40 El documento US 2004 093 035 describe un método para alinear una plantilla y una señal capturada.

Sumario

45 La presente invención se define en las reivindicaciones independientes 1 y 4.

Realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones subordinadas.

Breve descripción de los dibujos

50 Las figuras 1A-1B ilustran, respectivamente, sistemas de tratamiento cardiaco implantables subcutáneos e intravenosos representativos;

La figura 2 es un diagrama de bloques para un método de formación de plantilla ilustrativo;

La figura 3 es un diagrama de bloques para una realización ilustrativa; y

Las figuras 4A-4E muestran gráficamente un método ilustrativo para captura, alineación y comparación de una señal cardiaca.

55 Descripción detallada

La descripción detallada siguiente deberá leerse con referencia a los dibujos. Los dibujos, que no están necesariamente a escala, representan realizaciones ilustrativas y no están destinados a limitar el alcance de la invención. Los expertos en la materia reconocerán que muchos de los ejemplos proporcionados tienen alternativas adecuadas que pueden utilizarse.

60 La presente invención se refiere en general a sistemas de tratamiento cardiaco implantables que proporcionan terapia a pacientes que están experimentando arritmias particulares. La presente invención se dirige hacia arquitecturas de detección para uso en dispositivos de ritmo cardiaco. En particular, la presente invención es

adecuada para sistemas de tratamiento cardiaco implantables capaces de detectar y tratar arritmias dañinas. Aunque la arquitectura de detección está destinada principalmente a su uso en un dispositivo médico implantable que proporcione terapia de desfibrilación, la invención es aplicable también a dispositivos de ritmo cardiaco (incluyendo dispositivos externos) dirigidos hacia una terapia marcapasos antitaquiarritmia (ATP), dispositivos marcapasos y otros dispositivos del ritmo cardiaco capaces de realizar una combinación de terapias para tratar desórdenes del ritmo.

Hasta la fecha, los sistemas de tratamiento cardiaco implantables han sido sistemas epicardiales o sistemas transvenosos. Por ejemplo, los sistemas transvenosos pueden implantarse generalmente como se muestra en la figura 1B. Sin embargo, como se explica adicionalmente aquí, la presente invención está adaptada también para funcionar con un sistema de tratamiento cardiaco implantable subcutáneo como se muestra en la figura 1A.

La figura 1A ilustra un sistema de tratamiento cardiaco implantable subcutáneamente colocado, en particular un sistema cardioversor/desfibrilador implantable (ICD). En esta realización ilustrativa, el corazón 10 es vigilado utilizando un bote 12 acoplada a un sistema de cables 14. El bote 12 puede incluir un electrodo 16, mientras que el sistema de cables 14 se conecta a electrodos de detección 18, 20, y a un electrodo de bobina 22 que puede servir como electrodo de administración de choques o estímulos y de electrodo de detección. Los diversos electrodos definen una pluralidad de vectores de detección V1, V2, V3, V4. Puede verse que cada vector proporciona una "vista" de vector diferente de la actividad eléctrica del corazón 10. El sistema puede implantarse subcutáneamente como se ilustra, por ejemplo, en las patentes U.S. No. 6.647.292 y 6.721.597. Ubicación subcutánea significa que la ubicación del electrodo no requiere la inserción de un electrodo en una cámara de corazón, dentro o sobre el músculo del corazón, o en la vasculatura del paciente. En algunas realizaciones se aplica un choque utilizando el electrodo del bote 12 y uno de los electrodos 18, 20 o 22 del sistema de cables, frecuentemente el electrodo de bobina 22. En otras realizaciones, uno de los electrodos de detección 18, 20 puede utilizarse en conjunción con el electrodo de bobina 22 para proporcionar un choque.

La figura 1B ilustra un sistema ICD transvenoso. El corazón 30 es vigilado y tratado por un sistema que incluye un bote 32 acoplado a un sistema de cables 34, incluyendo electrodos atriales 36 y electrodos ventriculares 38. Puede utilizarse una pluralidad de configuraciones para los electrodos, incluyendo la ubicación dentro del corazón, la adherencia al corazón o la disposición dentro de la vasculatura del paciente.

La figura 2 es un diagrama de bloques para un método de formación de plantilla ilustrativo. El método ilustrativo comienza con un bloque de inicio 40 y tiene un primer paso de muestreo de una señal 42. La señal puede ser, por ejemplo, capturada utilizando electrodos subcutáneos, transvenosos, epicardiales, intracardiales o incluso externos. El método de formación de plantilla ilustrativo define entonces parámetros de plantilla 44. Ilustrativamente incluidos en la definición de los parámetros de plantilla 4 están los pasos de seleccionar un punto fiducial 46 y definir una ventana de plantilla alrededor del punto fiducial 48.

Con los parámetros de plantilla definidos y una muestra elegida, el siguiente paso en el método de formación de plantilla ilustrativo es verificar la plantilla 50. Este paso 50 puede incluir análisis estadístico de los datos de plantilla, la comparación de la plantilla con señales muestreadas posteriores u otros pasos que puedan asegurar que la plantilla proporcione una representación precisa de un ritmo cardiaco benigno. Si se verifica la plantilla en 50, ésta pasa el examen y es almacenada como se muestra en 52. El método de formación de la plantilla puede estar entonces terminado como se señala en 54. La plantilla se almacena como un conjunto de datos de plantilla y como parámetros de plantilla. Si la plantilla no puede verificarse en 50, ésta falla y el método vuelve al inicio 40. En algunas realizaciones, ocurre periódicamente un intento de formar una plantilla y si falla el método de formación, el método está terminado 54 hasta que se le invita a comenzar de nuevo en un momento posterior.

La selección de un punto fiducial 46 puede realizarse en una pluralidad de maneras diferentes, por ejemplo como se discute en la publicación de la solicitud de patente norteamericana US 2006 116 595, titulada MÉTODO PARA DEFINIR PLANTILLAS DE SEÑAL EN DISPOSITIVOS CARDIACOS IMPLANTABLES. Por ejemplo, puede seleccionarse un pico positivo o negativo muy grande en la señal. Alternativamente, puede seleccionarse un pico que ocurre en un momento particular (por ejemplo, el primer pico significativo en la señal detectada). En realizaciones alternativas, puede seleccionarse un pico o cero en una primera o, más probablemente, segunda derivada.

En algunos métodos, el paso de ajustar la ventana de plantilla alrededor del punto fiducial 70 se realiza identificando el comienzo y el final de una señal QRS. La observación de segmentos monotónicos puede utilizarse para estimar el comienzo y el final del segmento QRS, como se explica adicionalmente en la publicación de solicitud de patente norteamericana US 2006 116 595, titulada MÉTODO PARA DEFINIR PLANTILLAS DE SEÑAL EN DISPOSITIVOS CARDIACOS IMPLANTABLES. Un segmento monotónico es un segmento de señal de muestras consecutivas en el que la amplitud detectada cambia en la misma dirección o permanece igual. Por ejemplo, una serie de muestras consecutivas, en la que cada muestra sucesiva es mayor o igual (en amplitud) que la muestra previa, sería un segmento monotónico creciente. Análogamente, una serie de muestras consecutivas, en la que cada muestra

5 sucesiva es menor o igual (en amplitud) que la muestra previa, sería un segmento monotónico decreciente. Un método para observar segmentos monotónicos es el de determinar los puntos de cruce por cero de la primera derivada de la señal compleja cardiaca. El segmento monotónico más grande en la señal detectada que ocurra antes del punto fiducial puede suponerse que representa el comienzo del complejo de QRS, mientras que el segmento monotónico más grande que ocurra después del punto fiducial puede suponerse entonces que representa el final del complejo QRS. Uno, dos u otro número de puntos de muestra pueden observarse más allá de estos puntos de comienzo y de final para la retención en la ventana de la plantilla.

10 Para otro ejemplo, dada una línea isoeléctrica en la señal detectada, puede anotarse el número de cruces de la línea isoeléctrica. Los cruces consecutivos que ocurran a intervalos de al menos una cantidad mínima pueden indicar intervalos Q-R y R-S, de tal manera que la señal QRS puede identificarse como incluyendo los cruces consecutivos más muestras de datos que se retrasan y adelantan un número predefinido de muestras, tales como tres muestras.

15 El método mostrado en la figura 2 es meramente ilustrativo de una manera de formación de plantilla. Para la presente invención es suficiente que se forme o se haya formado una plantilla a la medida que tenga un grupo de datos de plantilla y parámetros de plantilla. Una vez formada, la plantilla puede utilizarse luego como se ilustra adicionalmente más abajo.

20 La figura 3 es un diagrama de bloques para una realización ilustrativa. El método se inicia en 60 con CONECTAR detección de tal manera que se estén vigilando señales cardiacas. Cuando se detecta un latido (u otro evento), como se muestra en 62, el método incluye retener una pluralidad de muestras 64 de la señal cardiaca detectada. El latido (u otro evento) puede detectarse de cualquier manera adecuada. Si se desea, los métodos de la publicación de solicitud de patente norteamericana US 2004 254 611, titulada MÉTODO Y DISPOSITIVOS PARA REALIZAR UNA EVALUACIÓN DE FORMAS DE ONDA CARDIACAS, pueden utilizarse para verificar si la señal detectada corresponde probablemente corresponde a un evento cardiaco y/o un evento ventricular. Si la señal detectada no corresponde probablemente a tal evento, la señal puede seleccionarse para análisis adicional.

30 A continuación, de acuerdo con parámetros de plantilla predefinidos, la ventana de plantilla se define en 66. La definición de ventana de plantilla puede incluir la identificación de un punto fiducial 68 y el ajuste de una ventana alrededor del punto fiducial 70. A continuación, se realiza una comparación 72. Los resultados de la comparación pueden utilizarse en una variedad de maneras. El análisis de formas de onda por correlación es un tipo de comparación que puede realizarse. En la publicación de solicitud norteamericana US 2004 254 613, titulada MÉTODO PARA DISCRIMINAR ENTRE ARRITMIAS VENTRICULARES Y SUPRAVENTRICULARES se muestran tipos y usos ilustrativos de la comparación. Otras comparaciones convencionales y usos de las mismas pueden utilizarse aquí también.

40 Las figuras 4A-4E muestran gráficamente un método ilustrativo de captura, alineación y comparación de una señal cardiaca con una plantilla. La figura 4A ilustra una señal detectada 80 que puede detectarse como siendo un latido. Como se muestra en la figura 4B, una pluralidad de muestras 82 se utilizan para capturar discretamente el latido. La figura 4C muestra que, de las muestras 82, se ha seleccionado un punto fiducial 84 como el pico de la excursión positiva más alta de la señal respecto de una línea isoeléctrica. La figura 4D ilustra el ventanaje de las muestras 82, con una ventana 86 definida alrededor de punto fiducial 84. Debido a que la señal tiene una porción de cola relativamente grande, el punto fiducial 84 está desplazado respecto del centro de la ventana en la medida de un decalaje. Los pasos de seleccionar un punto fiducial y definir la ventana (así como el decalaje) a su alrededor se realizan utilizando parámetros de plantilla definidos mientras se forma la propia plantilla.

50 A continuación, como se muestra en la figura 4E, la muestra es alineada con la plantilla. Más específicamente, el punto fiducial 84 de muestra se alinea con el punto fiducial 90 de plantilla. Se alinean a continuación el borde delantero 92 y el borde trasero 94 de la plantilla y las ventanas de muestra. Puede realizarse entonces una comparación 96. Alineando no sólo los puntos fiduciales 84, 90, sino también reconfigurando la ventana de muestra y casando la ventana de muestra con la utilizada para generar la plantilla, el método enfoca ventajosamente la comparación 96 en los datos disponibles más relevantes y útiles.

60 La presente invención, en algunas realizaciones, se materializa también en dispositivos que utilizan una circuitería (circuitos) operacional que incluye componentes eléctricos selectos dispuestos dentro del bote 12 (figura 1A) o del bote 32 (figura 1B). En tales realizaciones, la circuitería operacional puede configurarse para permitir que se realicen los métodos anteriores. En algunas realizaciones similares, la presente invención puede materializarse en grupos de instrucciones legibles tales como un programa codificado en medios legibles por máquina o controlador, en donde los grupos de instrucciones legibles se proporcionan para permitir que la circuitería operacional realice el análisis discutido en las realizaciones anteriores. Otras realizaciones pueden incluir un controlador o un microcontrolador adaptado para leer y ejecutar los métodos anteriores. Estas diversas realizaciones pueden incorporar los métodos ilustrativos mostrados en las figuras 2, 3 y 4A-4E, por ejemplo.

Las siguientes realizaciones ilustrativas se explican en términos de circuitería operacional. La circuitería operacional

puede configurarse para incluir tales controladores, microcontroladores, dispositivos lógicos, memoria y similares, seleccionados, necesitados o deseados para realizar los pasos del método para los que esté adaptado y configurado cada uno de ellos.

5 Una realización ilustrativa de la presente invención incluye un cardioversor/desfibrilador implantable que comprende un conjunto de electrodos de cables que incluye una pluralidad de electrodos y una circuitería operacional de alojamiento en un bote, en donde el conjunto de electrodos de cables se acopla al bote. En la realización ilustrativa, la circuitería operacional está configurada para analizar eventos cardiacos utilizando una plantilla que tenga un conjunto de datos de plantilla y parámetros de plantilla, y la circuitería operacional está configurada para realizar los
10 pasos de: capturar una señal utilizando electrodos implantados en el torso de un paciente; configurar la señal capturada de acuerdo con los parámetros de la plantilla; alinear el conjunto de datos de plantilla con la señal capturada; y comparar el conjunto de datos de plantilla con la señal capturada.

15 En una realización adicional, la circuitería operacional se configura además para realizar el paso de clasificar la señal capturada como normal o anormal. En otra realización, la circuitería operacional está configurada de tal modo que los parámetros de plantilla incluyan una manera de seleccionar un punto fiducial para la plantilla y la señal capturada. Todavía en otra realización, la circuitería operacional está configurada de tal modo que los parámetros de plantilla incluyan una manera de seleccionar puntos de datos alrededor del punto fiducial de la señal capturada.

20 En otra realización, la circuitería operacional está configurada además de tal modo que los parámetros de plantilla incluyan una manera de seleccionar puntos de datos para formar una ventana de plantilla. Para otra realización, la circuitería operacional está configurada además para realizar el paso de capturar una señal utilizando electrodos subcutáneamente implantados. Todavía en otra realización, la circuitería operacional está configurada además de tal manera que: la plantilla incluye un punto fiducial dentro del conjunto de datos de plantilla definidos por los
25 parámetros de plantilla; el conjunto de datos de plantilla incluye puntos de comienzo y de final relativos al punto fiducial, definiéndose la ubicación de los puntos de comienzo y de final por los parámetros de plantilla; y el paso de configurar la señal capturada comprende: seleccionar un punto fiducial en la señal capturada; e identificar los puntos de comienzo y de final de la señal capturada según la ubicación de los puntos de comienzo y de final del conjunto de datos de plantilla.

30 Todavía en otra realización del aparato, la circuitería operacional está configurada además de tal manera que el paso de comparar el conjunto de datos de plantilla con la señal capturada incluya realizar un análisis de formas de onda por correlación entre la señal capturada definida entre sus puntos de comienzo y de final y el conjunto de datos de plantilla. La circuitería operacional puede incluir un microcontrolador. En otra realización, la circuitería operacional
35 incluye medios legibles que incluyen un conjunto de instrucciones para realizar los pasos de captura, configuración, alineación y comparación.

40 Una realización de la presente invención puede incluir un cardioversor/desfibrilador implantable que comprende un conjunto de electrodos de cables que incluye una pluralidad de electrodos y una circuitería operacional de alojamiento en un bote, en donde: el conjunto de electrodos de cables se acopla al bote; la circuitería operacional está configurada para analizar eventos cardiacos utilizando una plantilla que tiene un conjunto de datos de plantilla y parámetros de plantilla; y la circuitería operacional está configurada para realizar una pluralidad de pasos. En la realización ilustrativa, los pasos pueden incluir, para una pluralidad de señales cardiacas capturadas seleccionadas, los pasos de: configurar la señal capturada de acuerdo con los parámetros de plantilla, alinear el conjunto de datos
45 de plantilla con la señal capturada, y comparar el conjunto de datos de plantilla con la señal capturada. La circuitería operacional puede estar configurada además para rastrear el número de señales capturadas normales y anormales y determinar si está indicada una terapia.

50 En una realización adicional, la circuitería operacional está configurada además de tal manera que el paso de configuración incluya identificar un punto fiducial en las señales cardiacas capturadas seleccionadas. En otra realización, la circuitería operacional está configurada además para realizar los pasos de: capturar una pluralidad de señales cardiacas; analizar las señales cardiacas capturadas individuales con el fin de determinar si las señales cardiacas capturadas representan probablemente un evento cardiaco; y seleccionar las señales cardiacas capturadas individuales que representan probablemente un evento cardiaco.

55 Los expertos en la materia reconocerán que la presente invención puede manifestarse en una variedad de formas diferentes de las realizaciones específicas aquí descritas y contempladas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para analizar eventos cardiacos utilizando una plantilla que tiene un conjunto de datos de plantilla y parámetros de plantilla, comprendiendo el método:

5 capturar una señal utilizando electrodos (18, 20, 22, 36, 38) implantados en el torso de un paciente;
 configurar (66) la señal capturada de acuerdo con los parámetros de la plantilla;
 alinear el conjunto de datos de plantilla con la señal capturada; y
 10 comparar (72) el conjunto de datos de plantilla con la señal capturada; en donde:
 la plantilla incluye un punto fiducial dentro del conjunto de datos de plantilla definido por los parámetros de
 plantilla;
 el conjunto de datos de plantilla incluye puntos de comienzo y de final con relación al punto fiducial,
 definiéndose la ubicación de los puntos de comienzo y de final por los parámetros de plantilla; y
 el paso de configurar la señal capturada comprende:
 15 seleccionar (68) un punto fiducial en la señal capturada; e
 identificar (70) los puntos de comienzo y de final de la señal capturada según la ubicación de los puntos de
 comienzo y de final del conjunto de datos de plantilla.

20 2. Método según la reivindicación 1, en el que el paso de capturar una señal se realiza utilizando electrodos
 subcutáneamente implantados (18, 20, 22).

 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el paso de comparar el conjunto de datos de
 plantilla con la señal capturada incluye realizar un análisis de formas de onda por correlación entre la señal
 capturada, definida entre sus puntos de comienzo y de final, y el conjunto de datos de plantilla.

25 4. Cardioversor/desfibrilador implantable que comprende:
 un conjunto de electrodos de cables (14, 34) que incluye una pluralidad de electrodos (18, 20, 22, 36, 38) y
 una circuitería operacional de alojamiento en un bote (12, 32);

30 en donde:
 el conjunto de electrodos de cables (14, 34) está acoplado al bote (12, 32);
 la circuitería operacional está configurada para analizar eventos cardiacos utilizando una plantilla que tiene un
 35 conjunto de datos de plantilla y parámetros de plantilla; y
 la circuitería operacional está configurada para realizar los pasos de:
 capturar una señal utilizando electrodos implantados en el torso de un paciente;
 configurar (66) la señal capturada de acuerdo con los parámetros de plantilla;
 alinear el conjunto de datos de plantilla con la señal capturada; y
 40 comparar (72) el conjunto de datos de plantilla con la señal capturada;

 en donde la circuitería operacional está configurada además de tal manera que:
 la plantilla incluye un punto fiducial dentro del conjunto de datos de plantilla definido por los parámetros de
 45 plantilla;
 el conjunto de datos de plantilla incluye puntos de comienzo y de final con relación al punto fiducial,
 definiéndose la ubicación de los puntos de comienzo y de final por los parámetros de plantilla; y
 el paso de configurar la señal capturada comprende:
 50 seleccionar (68) un punto fiducial en la señal capturada; e
 identificar (70) puntos de comienzo y de final de la señal capturada de acuerdo con la ubicación de los
 puntos de comienzo y de final del conjunto de datos de plantilla.

55 5. Cardioversor/desfibrilador implantable según la reivindicación 4, en el que la circuitería operacional está
 configurada además para realizar el paso de clasificar la señal capturada como normal o anormal.

 6. Cardioversor/desfibrilador implantable según la reivindicación 4 o 5, en el que la circuitería operacional está
 configurada además para realizar el paso de capturar una señal utilizando electrodos subcutáneamente implantados
 (18, 20, 22).

60 7. Cardioversor/desfibrilador implantable según cualquiera de las reivindicaciones 4-6, en el que la circuitería
 operacional está configurada además de tal manera que el paso de comparar el conjunto de datos de plantilla con la
 señal capturada incluye realizar un análisis de formas de onda por correlación entre la señal capturada, definida
 entre sus puntos de comienzo y de final, y el conjunto de datos de plantilla.

8. Cardioversor/desfibrilador implantable según cualquiera de las reivindicaciones 4-7, en el que la circuitería operacional incluye un microcontrolador.
- 5 9. Cardioversor/desfibrilador implantable según cualquiera de las reivindicaciones 4-8, en el que la circuitería operacional incluye medios legibles que incluyen un conjunto de instrucciones para realizar los pasos de captura, configuración, alineación y comparación.
- 10 10. Cardioversor/desfibrilador implantable según la reivindicación 5, en el que la circuitería operacional está configurada además para realizar los pasos de: rastrear el número de señales capturadas normales y anormales; y determinar si está indicada una terapia.

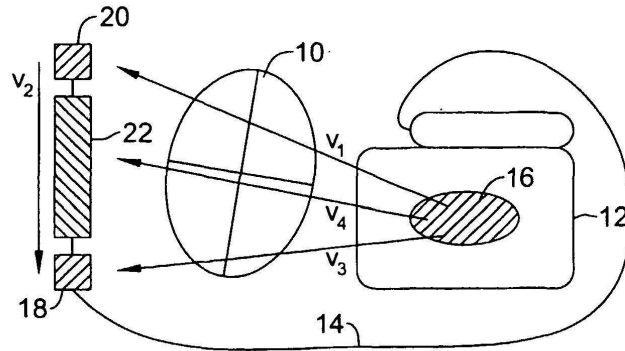


Fig. 1A

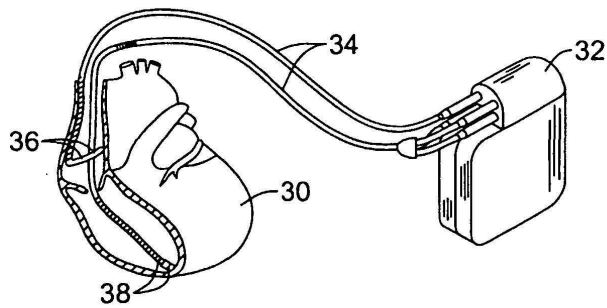


Fig. 1B

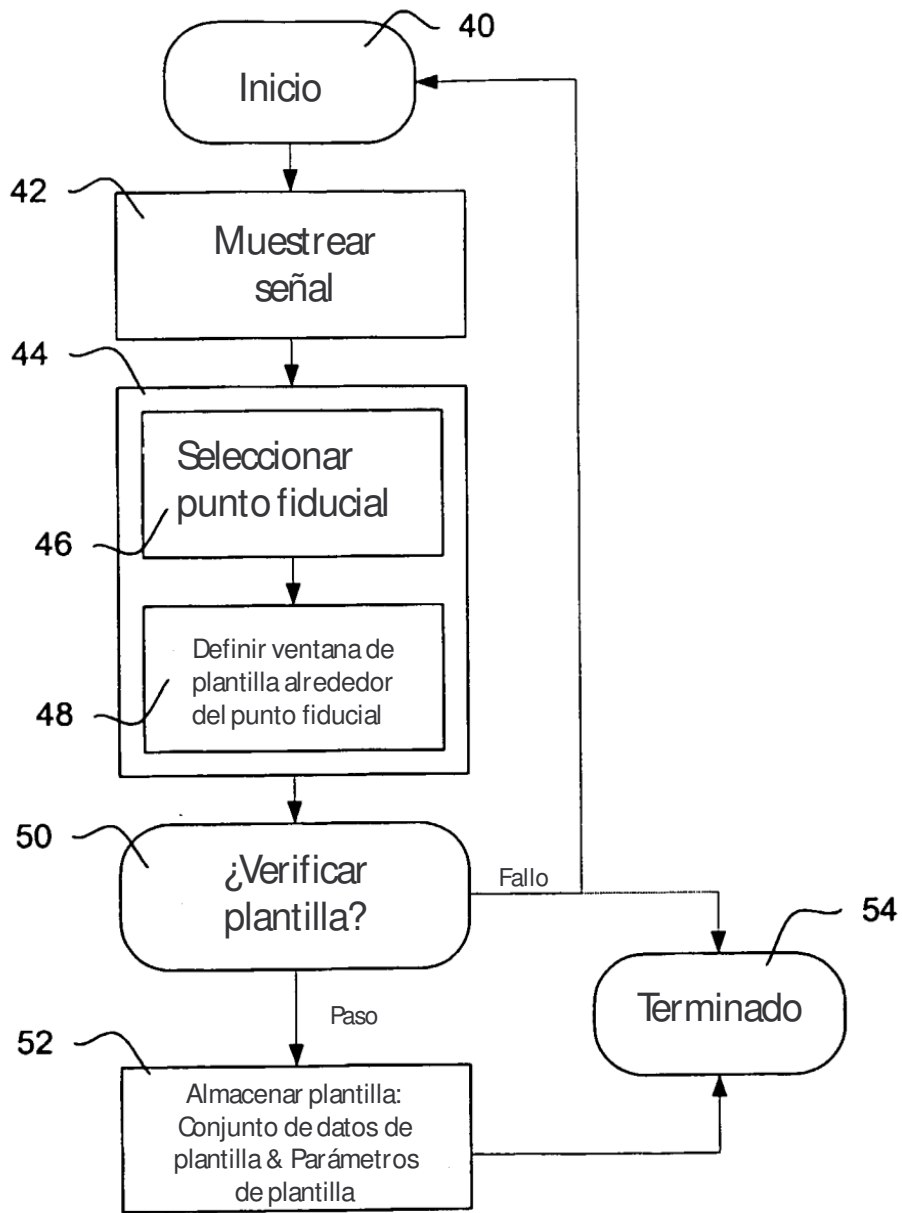


FIG. 2

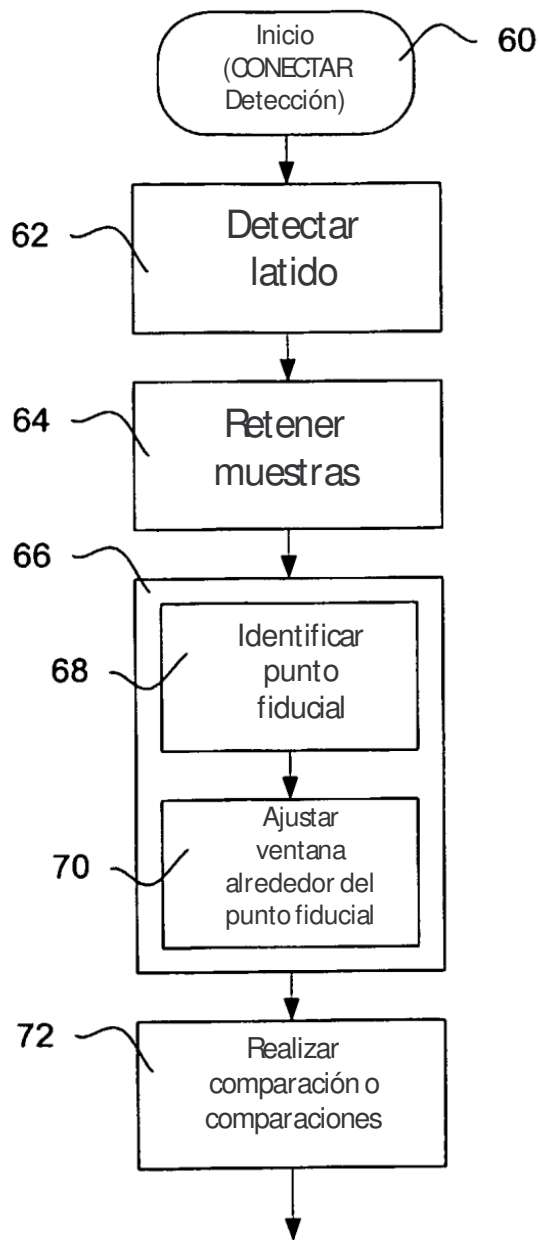


FIG. 3

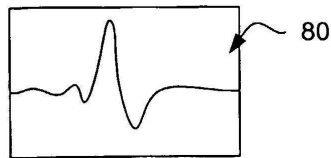


FIG. 4A

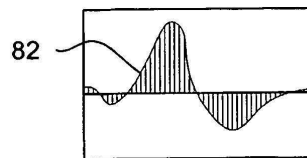


FIG. 4B

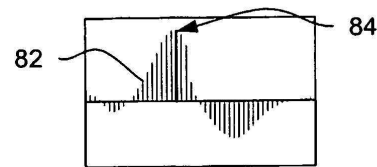


FIG. 4C

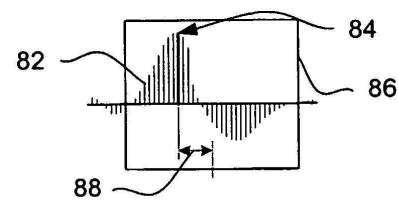


FIG. 4D

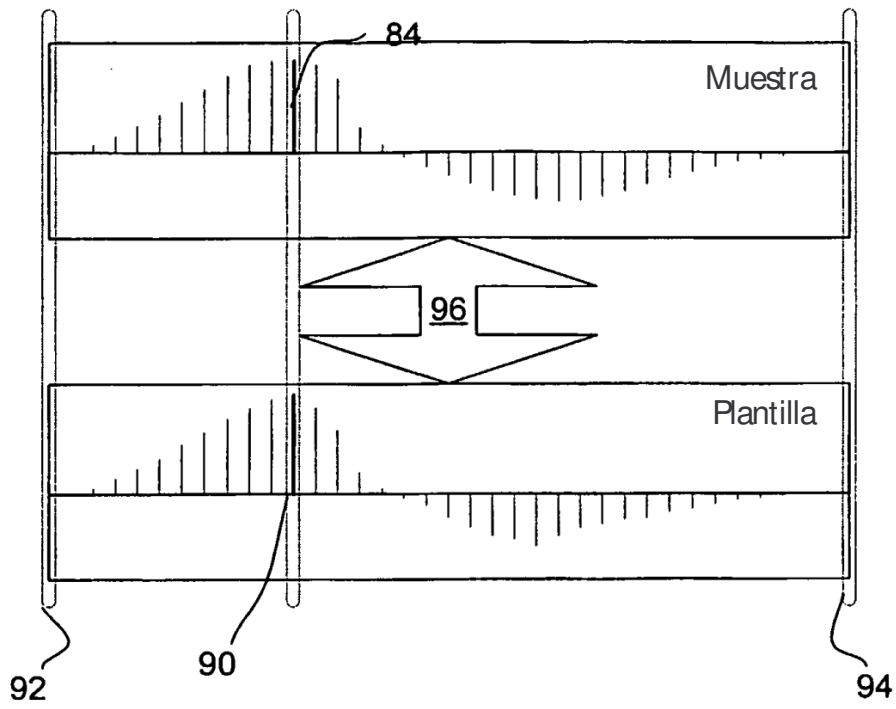


FIG. 4E