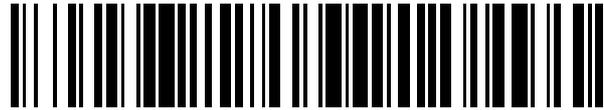


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 941**

51 Int. Cl.:

G06T 19/00 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2011 E 11169329 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2395481**

54 Título: **Densidad de puntos del mapa controlada por operador**

30 Prioridad:

10.06.2010 US 797703

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

09.03.2020

73 Titular/es:

**BIOSENSE WEBSTER (ISRAEL) LTD. (100.0%)
4 Hatnufa Street
Yokneam 2066717, IL**

72 Inventor/es:

ALTMANN, ANDRES CLAUDIO

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 746 941 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

Densidad de puntos del mapa controlada por operador

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere en general a obtención de imágenes médicas, y específicamente a visualizar una superficie de un órgano del cuerpo.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En los procedimientos de diagnóstico electrofisiológico (por ejemplo, mapeo eléctrico intracardiaco), se introduce una sonda médica invasiva en la cavidad de un órgano del cuerpo. A medida que la sonda se coloca en puntos específicos dentro del órgano, la sonda mide información específica (por ejemplo, un potencial eléctrico) y transmite las mediciones a un sistema de mapeo. El sistema de mapeo crea un mapa que comprende las mediciones en sus respectivas localizaciones en el órgano. El mapa puede usarse para aplicar varios procedimientos de diagnóstico y terapéuticos al órgano. La Publicación de Patente de Estados Unidos US 7.670.297 B1 divulga un proceso computacional para aproximar y representar la forma del interior del corazón. Moenning Carsten et al.'s "Intrinsic point cloud simplification", Graphicon 2004, páginas 1-8, XP055276889 divulga un algoritmo de simplificación de nube de puntos dedicado que permite un control de densidad simple.

SUMARIO DE LA INVENCION

El alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

Debe considerarse que los ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas no son parte de la presente invención.

Una realización de la presente invención que se describe en la presente proporciona un método implementado por ordenador de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye:

aceptar de un sistema de obtención de imágenes médicas una pluralidad de puntos del mapa, cada punto del mapa incluyendo una coordenada respectiva sobre una superficie de un órgano del cuerpo medida acercando una sonda médica a la superficie;
 generar un mapa inicial que comprende todos los puntos del mapa;
 mostrar el mapa inicial;
 aceptar una entrada de operador que especifique por lo menos la primera y la segunda regiones y la primera y la segunda densidades espaciales respectivas, diferentes entre sí, en las que se mostrarán los puntos del mapa;
 seleccionar un subconjunto de los puntos del mapa en respuesta a la entrada del operador; y
 visualizar la superficie en la primera y la segunda regiones en la primera y la segunda densidades espaciales especificadas respectivas mostrando el subconjunto seleccionado de los puntos del mapa.

En algunas realizaciones, cada punto del mapa incluye un valor respectivo de una propiedad del tejido medido por la sonda médica en la coordenada respectiva, y visualizar la superficie incluye mostrar los valores respectivos de la propiedad del tejido en el subconjunto seleccionado de puntos del mapa. En algunas realizaciones, la propiedad del tejido incluye por lo menos un tipo de propiedad seleccionado de un grupo de tipos que consiste de un potencial eléctrico, un tiempo de activación local (LAT), una impedancia del tejido, una propiedad mecánica del tejido, una fuerza aplicada a la superficie por la sonda y un parámetro de ablación. En una realización, el método incluye retener la pluralidad de puntos del mapa en una memoria independientemente de la selección del subconjunto.

En otra realización, la entrada del operador especifica uno o más puntos del mapa que no deben visualizarse, y seleccionar el subconjunto incluye sustituir uno o más puntos del mapa con otros puntos del mapa respectivos, mientras se conserva la densidad espacial especificada. En otra realización más, seleccionar el subconjunto incluye elegir los puntos del mapa que se distribuyen uniformemente sobre la superficie. En otra realización más, seleccionar el subconjunto incluye elegir los puntos del mapa que están más cerca de una envolvente tridimensional definida por la pluralidad de puntos del mapa.

Se proporciona adicionalmente, de acuerdo con una realización de la presente invención, un aparato de acuerdo con la reivindicación independiente 6, que incluye:

una primera interfaz, que está configurada para aceptar desde un sistema de obtención de imágenes médicas una pluralidad de puntos del mapa, cada punto del mapa comprendiendo una coordenada respectiva en una superficie de un órgano del cuerpo medida acercando una sonda médica a la superficie;

una segunda interfaz, que está configurada para aceptar una entrada del operador que especifica la primera y la segunda regiones de la superficie y la primera y la segunda densidades espaciales respectivas, diferentes entre sí, en las que se mostrarán los puntos del mapa; y
 un procesador, que está configurado para generar un mapa inicial que comprende todos los puntos del mapa, para mostrar el mapa inicial, seleccionar un subconjunto de los puntos del mapa en respuesta a la entrada del operador, y visualizar la superficie en la primera y la segunda regiones en la primera y la segunda densidades espaciales respectivas especificadas mostrando el subconjunto seleccionado de los puntos del mapa.

Se proporciona además, de acuerdo con una realización de la presente invención, un producto de software informático de acuerdo con la reivindicación independiente 12, que incluye un medio legible por ordenador no transitorio, en el que se almacenan instrucciones del programa, tales instrucciones, cuando son leídas por un ordenador, hacen que el ordenador acepte de un sistema de obtención de imágenes médicas una pluralidad de puntos del mapa, cada punto del mapa comprendiendo una coordenada respectiva en una superficie de un órgano del cuerpo medida acercando una sonda médica a la superficie, para generar un mapa inicial que comprende todos los puntos del mapa, para mostrar el mapa inicial, para aceptar una entrada del operador que especifique la primera y la segunda regiones de la superficie y la primera y la segunda densidades espaciales respectivas, diferentes entre sí, en las que se mostrarán los puntos del mapa, para seleccionar un subconjunto de los puntos del mapa en respuesta a la entrada del operador, y para visualizar la superficie en la primera y la segunda regiones en la primera y la segunda densidades espaciales respectivas especificadas mostrando el subconjunto seleccionado de los puntos del mapa.

La presente invención se entenderá más completamente a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones de la misma, tomada junto con los dibujos en los que:

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una ilustración pictórica esquemática de un sistema de mapeo intracardíaco que implementa la densidad de puntos del mapa controlada por el operador, de acuerdo con una realización divulgada de la presente invención;
 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente elementos de un sistema de mapeo intracardíaco que implementa la densidad de puntos del mapa controlada por el operador, de acuerdo con una realización divulgada de la presente invención;
 La Figura 3 es una ilustración de un mapa eléctrico ejemplar de una cámara cardíaca, de acuerdo con una realización divulgada de la presente invención; y
 La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente un método para producir un mapa eléctrico que tiene una densidad de puntos del mapa controlada por el operador, de acuerdo con una realización divulgada de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES

VISIÓN GENERAL

Los procedimientos de mapeo fisiológico o anatómico típicamente crean un mapa que comprende puntos del mapa recopilados de un sistema de obtención de imágenes médicas. Cada punto del mapa comprende una coordenada respectiva dentro de un órgano del cuerpo, y posiblemente una propiedad fisiológica recogida por una sonda médica en la coordenada respectiva. La propiedad fisiológica se mide típicamente mediante una sonda médica que se acerca a una superficie del órgano del cuerpo. El mapa se muestra a un operador, por ejemplo, un profesional médico.

En muchos casos, es ventajoso mostrar los puntos del mapa a una densidad alta, para proporcionar al operador una mejor idea de la calidad y la densidad de muestreo del mapa. Sin embargo, en algunos escenarios, el operador puede encontrar que la densidad de los puntos del mapa mostrados es demasiado alta. Por ejemplo, el operador puede encontrar que una gran cantidad de puntos del mapa en el mapa, por lo menos en una región dada, oscurece la información pertinente para el procedimiento. Tal escenario puede tener lugar, por ejemplo, cuando se usan sondas que tienen múltiples electrodos de mapeo, aunque las técnicas divulgadas no se limitan a tales casos.

Las realizaciones de la presente invención que se describen en la presente a continuación proporcionan métodos y sistemas que permiten al operador especificar una densidad espacial en la que se mostrarán los puntos del mapa. El operador puede especificar la densidad de puntos del mapa para una o más regiones específicas del mapa, o para el mapa completo. Una vez que el operador ha especificado la densidad espacial deseada, se elige automáticamente un subconjunto de los puntos del mapa adquiridos. El mapa se muestra luego al operador a la densidad especificada. En la presente se describen varios criterios de ejemplo para seleccionar automáticamente el subconjunto de puntos del mapa. Típicamente, los puntos del mapa original a la densidad inicial se retienen en la memoria, de tal manera que la densidad espacial inicial (alta) puede restablecerse sin pérdida de datos.

Los métodos y sistemas descritos en la presente proporcionan mayor control sobre el proceso de mapeo y visualización, mejorando de este modo la facilidad de uso del sistema de mapeo sin comprometer la precisión o la calidad.

5

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La Figura 1 es una ilustración pictórica esquemática de un sistema de mapeo intracardiaco 20 que implementa la densidad de puntos del mapa controlada por el operador, de acuerdo con una realización divulgada de la presente invención. El sistema 20 comprende una sonda 22, como un catéter, y una consola de control 24. En la realización descrita en la presente a continuación, se supone que la sonda 22 se usa para el diagnóstico o tratamiento terapéutico, como para mapear potenciales eléctricos en un corazón 26 de un paciente 30. Alternativamente, la sonda 22 puede usarse, *mutatis mutandis*, para otros propósitos terapéuticos y/o diagnósticos en el corazón o en otros órganos del cuerpo.

15

Un operador 28 inserta la sonda 22 a través del sistema vascular del paciente 30 de tal manera que un extremo distal 32 de la sonda 22 se introduce en una cámara del corazón 26. El sistema 20 usa detección de posición magnética para determinar las coordenadas de posición del extremo distal 32 dentro del corazón 26. La consola 24 comprende un circuito controlador 34, que acciona generadores de campo 36 colocados en posiciones conocidas externas al paciente 30, por ejemplo, por debajo del torso del paciente. Un transductor de campo magnético (no mostrado) acoplado al extremo distal 32 de la sonda 22 genera señales eléctricas en respuesta a los campos magnéticos de las bobinas, permitiendo de este modo que la consola 24 determine la posición del extremo distal 32 dentro de la cámara.

20

Aunque en el presente ejemplo, el sistema 20 mide la posición del extremo distal 32 usando sensores magnéticos, pueden usarse otras técnicas de seguimiento de posición (por ejemplo, sensores basados en la impedancia). Las técnicas de seguimiento de posición magnética se describen, por ejemplo, en la Patentes de Estados Unidos 5.391.199, 5.443.489, 6.788.967, 6.690.963, 5.558.091, 6.172.499, 6.177.792. Las técnicas de seguimiento de posición basadas en la impedancia se describen, por ejemplo, en las Patentes de Estados Unidos 5.983.126, 6.456.864 y 5.944.022.

25

30

Para mapear la cámara cardíaca en cuestión, el operador 28 coloca el extremo distal 32 en múltiples posiciones sobre (o muy cerca de) la superficie interior de la cámara. En cada posición, un electrodo (no mostrado) acoplado al extremo distal mide una cierta propiedad fisiológica, en el presente ejemplo, el potencial eléctrico de la superficie local. El sistema 20 correlaciona las mediciones de posición y las mediciones de potencial eléctrico. Por tanto, el sistema recoge múltiples puntos del mapa, y cada punto del mapa comprende una coordenada en la superficie de la cámara interior y una medición de potencial eléctrico respectiva en esta coordenada.

35

La consola 24 comprende un procesador 38, que produce y muestra un mapa 40 que muestra los puntos del mapa adquiridos. Por tanto, el mapa 40 (también referido como mapa eléctrico) visualiza la distribución de los potenciales eléctricos sobre la superficie de la cámara cardíaca. El procesador 38 muestra el mapa 40 al operador 28 usando una pantalla 42. Usando un grupo de dispositivos de entrada 44, el operador 28 puede manipular el mapa 40 en la pantalla. En particular, el operador 28 puede controlar la densidad a la que se muestran los puntos del mapa, como se explicará a continuación.

40

45

El procesador 38 comprende típicamente un ordenador de propósito general, con circuitos de extremo frontal y de interfaz adecuados para recibir señales desde la sonda 22 y controlar los otros componentes de la consola 24. El procesador 38 puede programarse en software para llevar a cabo las funciones que se describen en la presente. El software puede descargarse a la consola 24 de forma electrónica, a través de una red, por ejemplo, o puede proporcionarse en medios tangibles no transitorios, como medios de memoria ópticos, magnéticos o electrónicos. Alternativamente, algunas o todas las funciones del procesador 38 pueden llevarse a cabo mediante componentes de hardware digital dedicados o programables, o usando una combinación de elementos de hardware y software.

50

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente elementos de la consola 24, de acuerdo con una realización divulgada de la presente invención. Un módulo de adquisición de datos intracardiacos 50 recibe y procesa mediciones de potencial eléctrico y señales de posición de la sonda 22. El módulo 50 convierte las señales recibidas de la sonda en puntos del mapa, y transmite los puntos del mapa a un módulo de mapeo de densidad variable 52. Cada punto del mapa comprende una coordenada de localización en la superficie de la cámara cardíaca y un potencial eléctrico medido en esta coordenada.

55

60

El procesador 38 recoge los puntos del mapa desde una interfaz 54, y genera un mapa eléctrico inicial que comprende todos los puntos del mapa recogidos. El procesador 38 almacena típicamente los puntos del mapa recogidos en una memoria 56, y presenta el mapa inicial en la pantalla 42. La memoria 56 puede comprender cualquier memoria volátil y/o no volátil adecuada, como una memoria de acceso aleatorio o una unidad de disco

65

duro. El procesador 38 también recibe la entrada del operador desde los dispositivos de entrada 44 a través de una interfaz 58. La entrada del operador especifica un valor de densidad de puntos del mapa diluida (es decir, más bajo) para el mapa. En algunas realizaciones, la entrada del operador también especifica una región seleccionada del mapa inicial, que se mostrará a la densidad de puntos del mapa diluida. En base a la entrada del operador, el procesador 38 crea un mapa eléctrico diluido que tiene la densidad de puntos del mapa especificada. El procesador 38 muestra el mapa diluido al operador 28 en la pantalla 42, y también puede almacenar el mapa diluido en la memoria 56.

GENERACIÓN DE MAPA DE DENSIDAD VARIABLE

Como se ha tratado anteriormente, los métodos y sistemas descritos en la presente permiten al operador 28 especificar una densidad espacial más baja para visualizar los puntos del mapa del mapa eléctrico. Después de que el operador 28 especifica la densidad de puntos del mapa deseada, el procesador 38 selecciona automáticamente un subconjunto de los puntos del mapa adquiridos, que tienen la densidad espacial especificada. El procesador 38 puede usar cualquier criterio adecuado para seleccionar el subconjunto de puntos del mapa. Por ejemplo, el procesador 38 puede seleccionar puntos del mapa que proporcionen una cobertura más o menos uniforme. Como otro ejemplo, el procesador 38 puede seleccionar puntos del mapa que estén más cercanos a una envolvente tridimensional definida por el mapa inicial. Como se ha indicado anteriormente, el procesador 38 puede realizar este proceso para el mapa completo, o para una o más regiones del mapa especificadas por el operador.

En algunas realizaciones, el procesador 38 puede presentar en la pantalla 42 una interfaz de usuario, que permite al operador 28 controlar (usando los dispositivos de entrada 44) la densidad de puntos del mapa 40 o partes del mismo. Adicional o alternativamente, la interfaz de usuario puede permitir al operador 28 seleccionar puntos del mapa no deseados que se muestran en el mapa que se muestra actualmente, usando los dispositivos de entrada 44. El procesador 38 luego elimina los puntos seleccionados y los sustituye automáticamente con otros puntos del mapa, para mantener la densidad de puntos del mapa deseada.

La Figura 3 es una ilustración esquemática de un mapa eléctrico intracardíaco 40 ejemplar, de acuerdo con una realización divulgada de la presente invención. El mapa 40 inicialmente comprende un mapa inicial 60, que comprende todos los puntos del mapa recogidos por la sonda 22. En la Fig. 3 se visualizan diferentes niveles de potencial eléctrico usando diferentes patrones de sombreado. En un sistema de la vida real, los diferentes potenciales pueden visualizarse, por ejemplo, usando diferentes colores o usando cualquier otra característica gráfica adecuada.

Una región 62 es seleccionada por el operador 28 para visualizarla con una densidad de puntos del mapa más baja. La región 62 comprende una pluralidad de puntos del mapa 64 que son seleccionados automáticamente por el procesador 38 y tienen la densidad de puntos del mapa más baja. La presentación de la región 62 en una densidad de puntos del mapa más baja puede proporcionar al operador 28 una representación más clara de los potenciales eléctricos en la región, en comparación con la visualización de la región a la densidad de puntos del mapa original.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente un método para producir un mapa eléctrico que tiene una densidad de puntos del mapa controlada por el operador, de acuerdo con una realización divulgada de la presente invención. El procesador 38 acepta desde la sonda 22 la localización y las mediciones de potencial eléctrico adquiridas en localizaciones respectivas en la superficie interna de una cámara cardíaca (paso 70). Usando las mediciones recopiladas, el procesador 38 genera una pluralidad de puntos del mapa, es decir, un mapa inicial de potenciales eléctricos para la cámara del corazón 26 (paso 72). El procesador 38 almacena los puntos del mapa en la memoria 56 y presenta el mapa eléctrico inicial en la pantalla 42.

Usando los dispositivos de entrada 44, el operador 28 especifica una densidad de puntos del mapa deseada (paso 74). Por ejemplo, el operador 28 puede introducir la densidad de puntos directamente, seleccionar una densidad de puntos del mapa de una lista predefinida presentada en la pantalla, o especificar la densidad deseada usando cualquier otro medio. En algunas realizaciones, el operador 28 también selecciona, usando los dispositivos de entrada 44, una o más regiones (por ejemplo, la región 62 mostrada en la Figura 3) que se mostrarán usando la densidad de puntos del mapa especificada (paso 76). Generalmente, el operador 28 puede seleccionar múltiples regiones que son o contiguas o no contiguas. Alternativamente, el operador 28 puede especificar la densidad de puntos del mapa para todo el mapa. Si el operador 28 selecciona múltiples regiones, el operador puede especificar una densidad diferente para cada región, o densidades idénticas para dos o más de las regiones.

El procesador 38 crea un mapa diluido, que tiene la densidad especificada en la región o regiones seleccionadas (paso 78). El procesador genera el mapa diluido seleccionando un subconjunto de los puntos del mapa iniciales que tienen la densidad especificada. El procesador almacena el mapa diluido en la memoria 56 y presenta el mapa diluido en la pantalla 42 al operador 28 (paso 80). En algunas realizaciones, la memoria 56 puede almacenar múltiples versiones del mapa eléctrico (incluido el mapa inicial), cada versión teniendo una densidad de puntos diferente. Usando los dispositivos de entrada 44, el operador 28 puede alternar entre las versiones.

En algunas realizaciones, el método de la Fig. 4 se realiza en tiempo real, es decir, concurrentemente o poco después de realizar las mediciones con la sonda 22. En realizaciones alternativas, el método de la Fig. 4 se realiza fuera de línea, es decir, se aplica a un conjunto preadquirido y almacenado de puntos del mapa iniciales.

5 Las realizaciones descritas en la presente se refieren principalmente a mapas eléctricos que visualizan potenciales eléctricos, como voltajes unipolares y bipolares. En realizaciones alternativas, las técnicas divulgadas se pueden usar para procesar puntos del mapa que visualizan cualquier otra propiedad de tejido que se mide con la sonda en localizaciones respectivas en el cuerpo, como, por ejemplo, Tiempo de activación local (LAT) del tejido, impedancia de tejido, propiedades mecánicas del tejido, como la tensión. Adicional o alternativamente, las técnicas divulgadas pueden usarse para procesar puntos del mapa que visualizan propiedades que están relacionadas con la medición o con el procedimiento médico en cuestión, como la fuerza ejercida por la sonda sobre el tejido, la información del contacto y los parámetros de ablación. Además, alternativamente, los puntos del mapa pueden comprender solo coordenadas sin ninguna propiedad fisiológica, como cuando se realiza el mapeo anatómico de un órgano.

10 Se pretende que las estructuras, materiales, actos y equivalentes correspondientes de todos los medios o pasos más los elementos de función en las reivindicaciones siguientes incluyan cualquier estructura, material o acto para realizar la función en combinación con otros elementos reivindicados como se reivindica específicamente. La descripción de la presente invención se ha presentado con propósitos de ilustración y de descripción, pero no se pretende que sea exhaustiva o limitativa para la presente invención en la forma divulgada. Muchas modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica sin apartarse del alcance de la presente invención. La realización se eligió y describió para explicar mejor los principios de la divulgación y la aplicación práctica, y para permitir que otros expertos en la técnica entiendan la presente invención para varias realizaciones con varias modificaciones que sean adecuadas para el uso particular contemplado. Como a los expertos en la técnica se les ocurrirán fácilmente numerosas modificaciones y cambios, se pretende que la presente invención no esté limitada al número limitado de realizaciones descritas en la presente. Por consiguiente, se apreciará que se puede recurrir a todas las variaciones, modificaciones y equivalentes adecuados, que caen dentro del alcance de la presente invención.

15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

REIVINDICACIONES

1. Un método implementado por ordenador, que comprende:

5 aceptar de un sistema de obtención de imágenes médicas una pluralidad de puntos del mapa, cada punto del mapa comprendiendo una coordenada respectiva sobre una superficie de un órgano del cuerpo medida al acercar una sonda médica a la superficie (70);
generar un mapa inicial que comprende todos los puntos del mapa (72); y
mostrar el mapa inicial;

10

el método estando **caracterizado porque** comprende además los pasos de:

15 aceptar una entrada del operador que especifica por lo menos la primera y la segunda regiones y la primera y la segunda densidades espaciales respectivas, diferentes entre sí, en las que se deben mostrar los puntos del mapa (74);
seleccionar un subconjunto de los puntos del mapa en respuesta a la entrada del operador (78); y
visualizar la superficie en la primera y la segunda regiones en la primera y la segunda densidades espaciales especificadas respectivas mostrando el subconjunto seleccionado de los puntos del mapa (80).

20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada punto del mapa comprende un valor respectivo de una propiedad medida por la sonda médica en la coordenada respectiva, y en el que visualizar la superficie comprende mostrar los valores respectivos de la propiedad en el subconjunto seleccionado de puntos del mapa, preferiblemente en donde la propiedad es una propiedad del tejido.

25 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, y que comprende retener la pluralidad de puntos del mapa en una memoria independientemente de la selección del subconjunto.

30 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la entrada del operador especifica uno o más puntos del mapa que no deben visualizarse, y en el que seleccionar el subconjunto comprende sustituir uno o más puntos del mapa con otros puntos del mapa respectivos, a la vez que se conserva la densidad espacial especificada.

35 5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que seleccionar el subconjunto comprende elegir los puntos del mapa que se distribuyen uniformemente sobre la superficie, o elegir los puntos del mapa que son más cercanos a la envolvente tridimensional definida por la pluralidad de puntos del mapa.

6. Un aparato que comprende:

40 una primera interfaz, que está configurada para aceptar de un sistema de obtención de imágenes médicas una pluralidad de puntos del mapa, cada punto del mapa comprendiendo una coordenada respectiva sobre una superficie de un órgano del cuerpo medida acercando una sonda médica (22) a la superficie;
una segunda interfaz, que está configurada para aceptar una entrada del operador que especifica la primera y la segunda regiones (62) de la superficie y la primera y la segunda densidades espaciales respectivas, diferentes entre sí, en las que se deben mostrar los puntos del mapa; y
un procesador (38), que está configurado para generar un mapa inicial que comprende todos los puntos del
45 mapa, para mostrar el mapa inicial, para seleccionar un subconjunto de los puntos del mapa en respuesta a la entrada del operador, y para visualizar la superficie en la primera y la segunda regiones en la primera y la segunda densidades espaciales especificadas respectivas mostrando el subconjunto seleccionado de los puntos del mapa.

50 7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que cada punto del mapa comprende un valor respectivo de una propiedad medida por la sonda médica (22) en la coordenada respectiva, y en el que el procesador (38) está configurado para mostrar los valores respectivos de la propiedad en el subconjunto seleccionado de puntos del mapa, preferiblemente en donde la propiedad es una propiedad del tejido.

55 8. El aparato de acuerdo con la reivindicación 7 o el método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la propiedad comprende por lo menos un tipo de propiedad seleccionado de un grupo de tipos que consiste de un potencial eléctrico, un Tiempo de activación local (LAT), una impedancia de tejido, una propiedad mecánica del tejido, una fuerza aplicada a la superficie por la sonda y un parámetro de ablación.

60 9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, y que comprende una memoria (56), en donde el procesador (38) está configurado para retener la pluralidad de puntos del mapa en la memoria (56) independientemente de la selección del subconjunto.

65 10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la entrada del operador especifica uno o más puntos del mapa que no deben visualizarse, y en el que el procesador (38) está configurado para sustituir uno o más puntos del

mapa con otros puntos del mapa respectivos, a la vez que conserva el densidad espacial especificada.

5 **11.** El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el procesador (38) está configurado para seleccionar el subconjunto eligiendo los puntos del mapa que se distribuyen uniformemente sobre la superficie, o eligiendo los puntos del mapa que son más cercanos a la envolvente tridimensional definida por la pluralidad de puntos del mapa.

10 **12.** Un producto de software informático, que comprende un medio legible por ordenador no transitorio, en el que se almacenan las instrucciones del programa, tales instrucciones, cuando son leídas por un ordenador, hacen que el ordenador acepte de un sistema de obtención de imágenes médicas una pluralidad de puntos del mapa, cada punto del mapa comprendiendo una coordenada respectiva sobre una superficie de un órgano del cuerpo medida
15 acercando una sonda médica a la superficie (70), para generar un mapa inicial que comprende todos los puntos del mapa (72), para mostrar el mapa inicial, para aceptar un entrada del operador que especifica la primera y la segunda regiones (62) de la superficie y la primera y la segunda densidades espaciales respectivas, diferentes entre sí, en las que se deben mostrar los puntos del mapa (74), para seleccionar un subconjunto de los puntos del mapa en respuesta a la entrada del operador (78), y para visualizar la superficie en la primera y la segunda regiones en la primera y la segunda densidades espaciales especificadas respectivas mostrando el subconjunto seleccionado de los puntos del mapa (80).

20

25

30

35

40

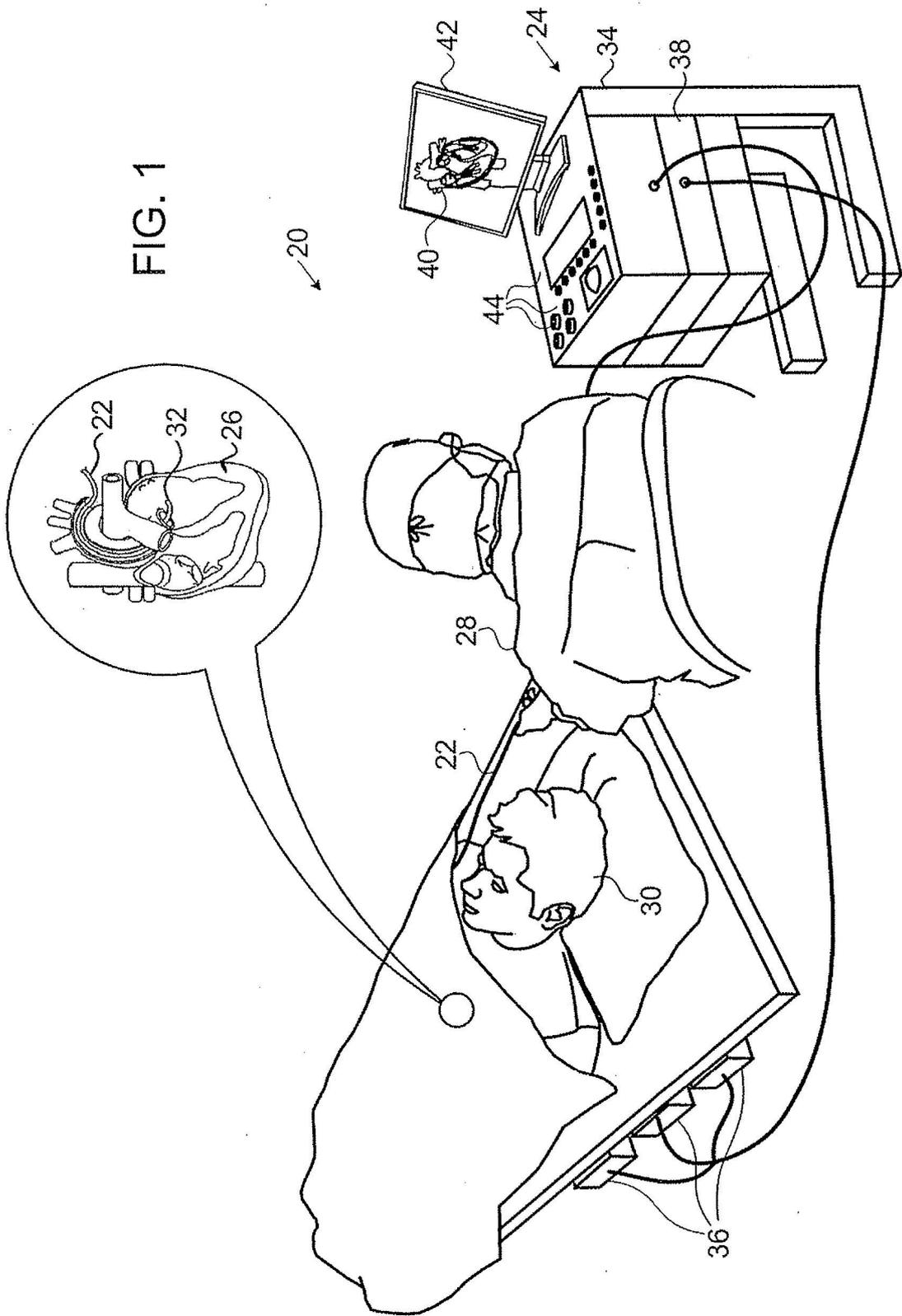
45

50

55

60

65



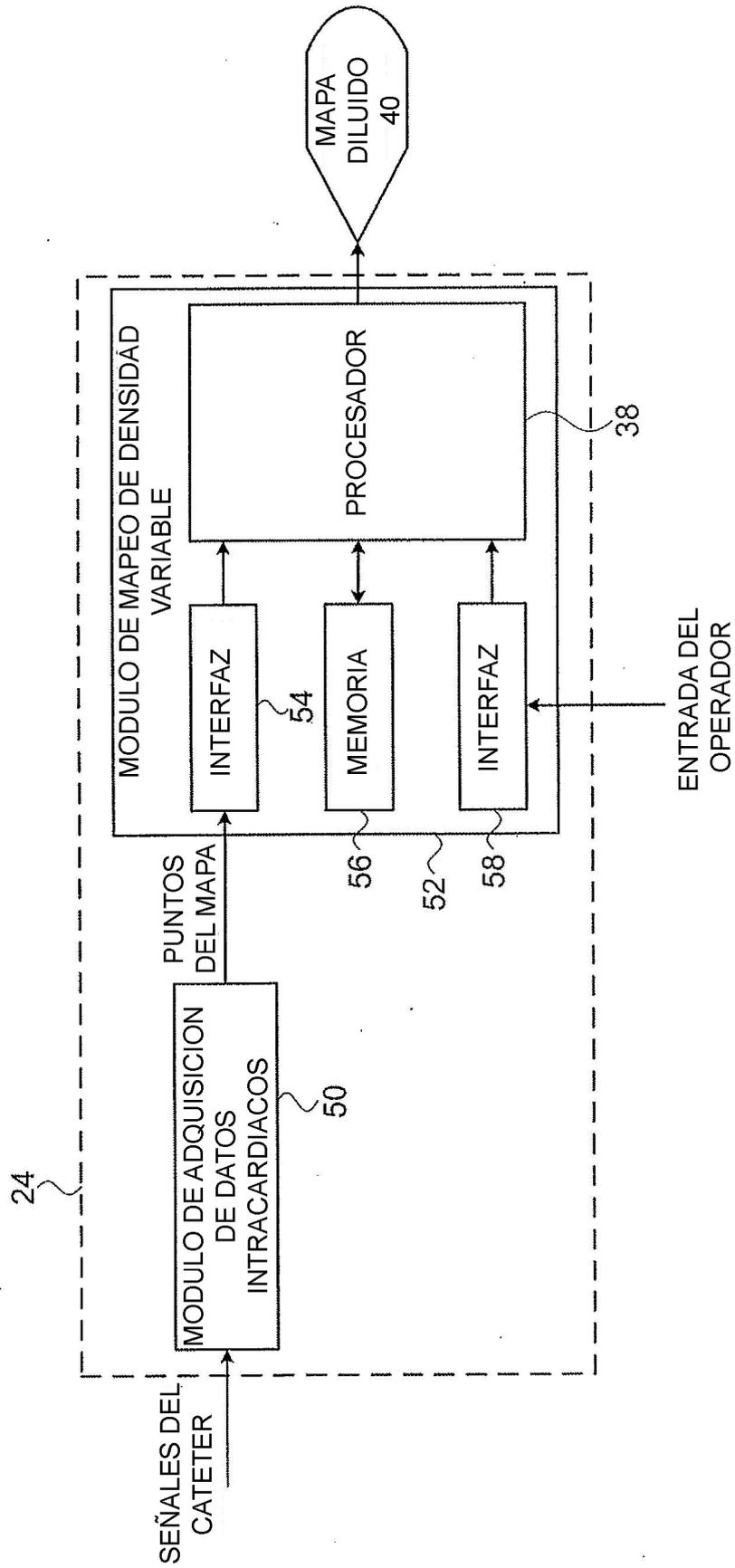


FIG. 2

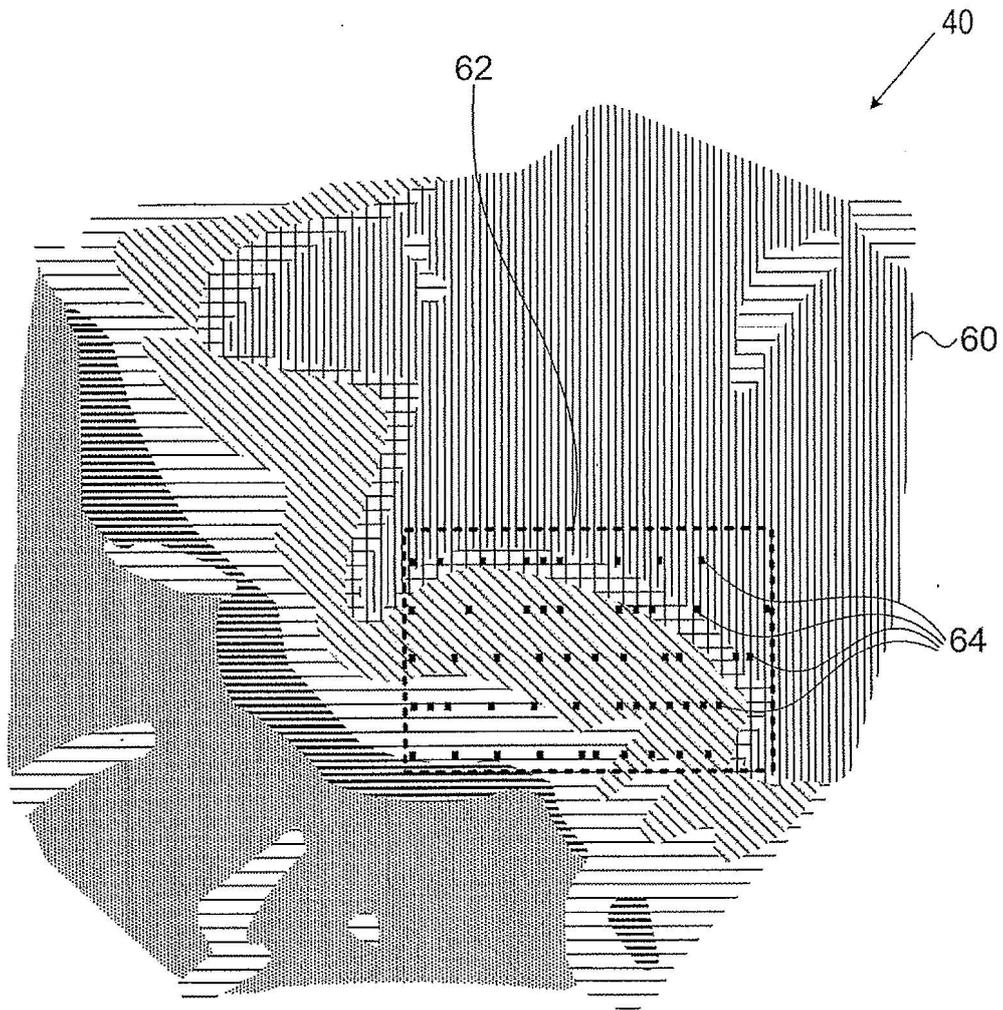


FIG. 3

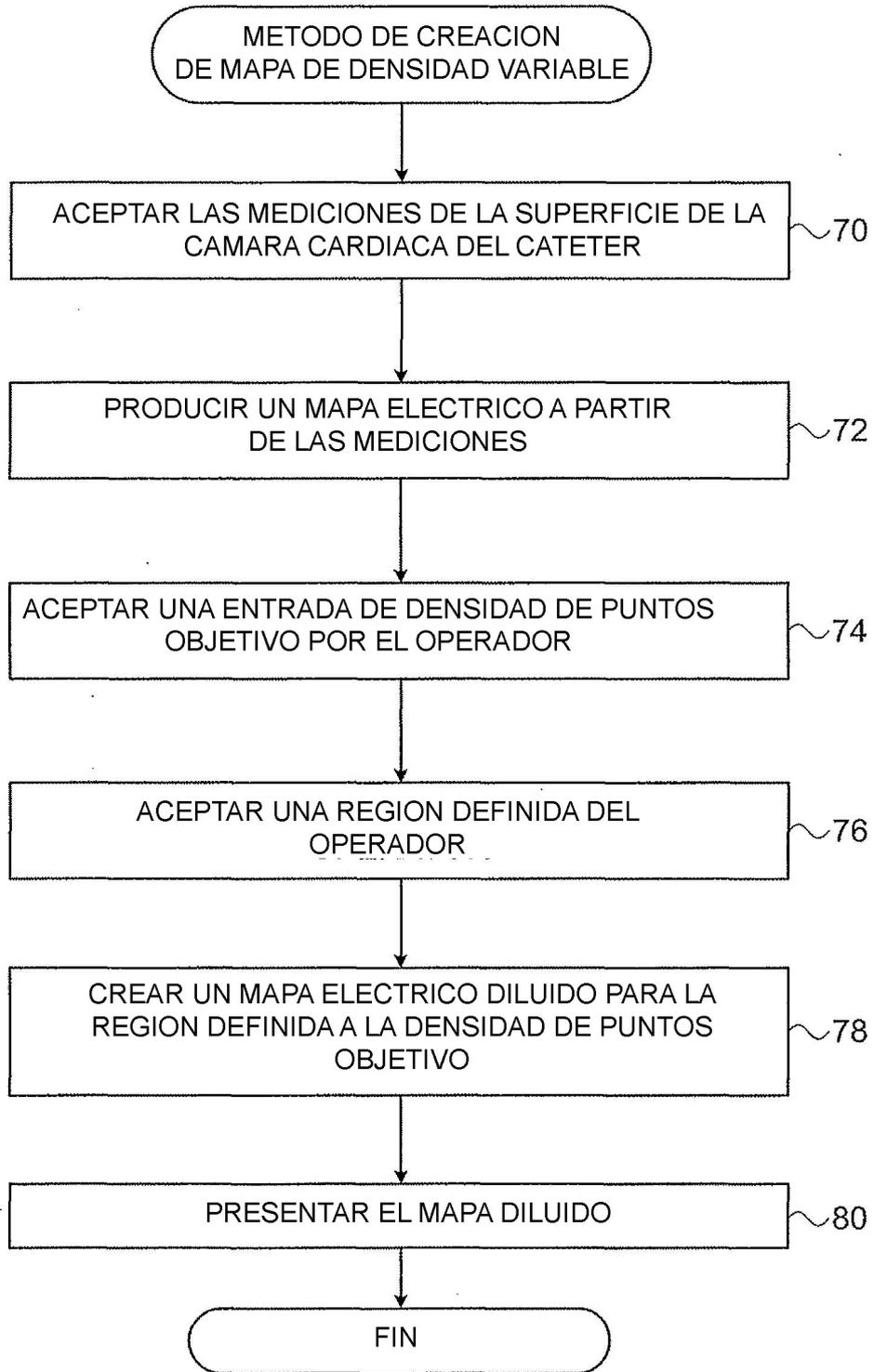


FIG. 4