

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 762**

51 Int. Cl.:

A61B 6/00 (2006.01)

A61B 5/05 (2006.01)

A61B 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2016 PCT/JP2016/061734**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016 WO16175020**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2016 E 16786297 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 3289978**

54 Título: **Aparato de medición de información biológica**

30 Prioridad:

30.04.2015 JP 2015092892

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

06.11.2019

73 Titular/es:

**NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION TOKYO
MEDICAL AND DENTAL UNIVERSITY (100.0%)
5-45 Yushima 1-chome, Bunkyo-ku
Tokyo 113-8510, JP**

72 Inventor/es:

KAWABATA, SHIGENORI

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 729 762 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 de medición de información biológica

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de medición de información biológica.

Antecedentes de la técnica

10

Un aparato de medición del campo biomagnético, con el que se puede medir el campo biomagnético débil que surge del corazón, de la médula espinal, del nervio periférico y similares de un sujeto, tiene la función de detectar el campo magnético debido a una corriente débil generada al estimular las células que constituyen estos órganos. Los resultados de las correspondientes mediciones de un aparato de medición del campo biomagnético con las posiciones morfológicas de un órgano como diana de medición es una tecnología importante para el diagnóstico de enfermedades cardíacas, enfermedades de la columna vertebral, enfermedades del nervio periférico y similares. Por consiguiente, se ha propuesto una tecnología en la que se conectan bobinas de marcador en una pluralidad de ubicaciones de un sujeto, y se adquiere una imagen morfológica con un aparato de diagnóstico por imagen (un dispositivo de emisión de rayos X, CT, MRI y similares) en un lugar diferente al de un aparato de medición del campo biomagnético, y los resultados obtenidos del aparato de medición del campo biomagnético se superponen sobre la imagen morfológica del aparato de diagnóstico por imagen (véase, por ejemplo, el Documento de patente 1).

15

20

25

30

Se requiere la correspondencia exacta entre los resultados obtenidos con un aparato de medición del campo biomagnético y una imagen morfológica de un aparato de diagnóstico por imagen (por ejemplo, un dispositivo de emisión de rayos X) para reflejar con mayor exactitud los resultados de medición del aparato de medición del campo biomagnético. Sin embargo, cuando se transfiere un sujeto entre un dispositivo de emisión de rayos X y un aparato de medición del campo biomagnético, el tronco (la médula espinal) del sujeto se puede doblar o deformar en sentido anteroposterior y/o de derecha a izquierda, o las articulaciones de las extremidades del sujeto se pueden doblar o estirar. Por lo tanto, es muy difícil la correspondencia exacta entre la información posicional sobre el sujeto en el dispositivo de emisión de rayos X y las posiciones del sujeto que se examina con el aparato de medición del campo biomagnético.

35

Con el fin de aumentar la exactitud de la correspondencia, se ha propuesto el procesamiento de los conjuntos de datos de un medio de generación de imágenes y un SQUID con un aparato de medición del campo biomagnético que incluya tanto el medio de generación de imágenes como el SQUID, estando el medio de generación de imágenes configurado para capturar un tomograma de un cuerpo vivo, y estando el SQUID configurado para medir un campo magnético derivado de una bobina de marcador (véanse, por ejemplo, los Documentos de patente 2 y 3).

40

Documento de patente 1: Publicación internacional PCT n.º WO99/49781

Documento de patente 2: Solicitud de patente japonesa no examinada, Publicación n.º H05-184552

Documento de patente 3: Se puede considerar que la publicación internacional PCT n.º WO2007/099697 divulga un aparato de medición de información biológica que comprende una unidad emisora de radiación, configurada para emitir radiación a un sujeto, un detector del campo biomagnético, configurado para detectar el campo biomagnético del sujeto, y un material sensible a la radiación que tiene sensibilidad a la radiación y que tiene un tamaño suficiente para permitir la radiografía de una diana de examen del sujeto; estando el material sensible a la radiación dispuesto detrás de una región de examen en la que se sitúa la diana de examen del sujeto y detrás del detector del campo biomagnético.

45

Divulgación de la invención

50

Problemas por resolver mediante la invención

55

Sin embargo, dependiendo de la relación posicional entre un aparato de medición del campo biomagnético y un dispositivo de emisión de rayos X, el aparato de medición del campo biomagnético puede proyectarse para bloquear a un sujeto cuando se esté tomando una imagen del sujeto con el dispositivo de emisión de rayos X. Esto puede evitar que se tome una imagen del sujeto. Además, un cartucho en el que esté contenido un material sensible a la radiación se magnetiza, y el magnetismo del cartucho puede tener un impacto negativo en la medición de los resultados de un aparato de medición del campo biomagnético dependiendo de la relación posicional entre el aparato de medición del campo biomagnético y un dispositivo de emisión de rayos X. Por lo tanto, incluso de acuerdo con los enfoques de los Documentos de patente 2 y 3, no se pueden obtener resultados de medición de un aparato de medición del campo biomagnético y la imagen morfológica de un dispositivo de emisión de rayos X con una alta precisión para todos los órganos de un sujeto.

60

65

La presente invención se creó con vistas a resolver los problemas anteriores. Un objeto de la presente invención es lograr de manera simple y precisa tanto mediciones de imágenes morfológicas de un sujeto con un aparato de diagnóstico por imagen, tal como un dispositivo de emisión de rayos X, como la detección del campo biomagnético

con un aparato de medición del campo biomagnético sin cambiar la posición del sujeto de modo que se evite la proyección del aparato de medición del campo biomagnético que puede ocurrir cuando se toma la imagen del sujeto con el aparato de diagnóstico por imagen y se reduzca el impacto negativo del magnetismo de un cartucho en el aparato de medición del campo biomagnético.

5

Medios para resolver los problemas

Los presentes inventores han llevado a cabo extensos estudios para lograr el objeto anterior. Como resultado de ellos, los presentes inventores encontraron que es posible lograr el objeto anterior preparando un material sensible a la radiación que tenga sensibilidad a la radiación, tal como a los rayos X, y que tenga un tamaño suficiente para permitir la radiografía de una diana sometida a examen de un sujeto y no ser magnético; y disponer el material sensible a la radiación entre una región de examen en la que se colocará la diana sometida a examen del sujeto y un detector del campo biomagnético. Así se ha completado la presente invención. En concreto, la presente invención proporciona lo siguiente.

15

(1) Una realización de la presente invención es un aparato de medición de información biológica que incluye: una unidad emisora de radiación, configurada para emitir radiación a un sujeto; un detector del campo biomagnético, configurado para detectar el campo biomagnético del sujeto; y una material sensible a la radiación que tenga sensibilidad a la radiación y que tenga un tamaño suficiente para permitir la radiografía de una diana de examen del sujeto y que no sea magnético, estando el material sensible a la radiación dispuesto entre una región de examen en la que se vaya a posicionar la diana de examen del sujeto y el detector del campo biomagnético.

20

(2) Además, otra realización de la presente invención es el aparato de medición de información biológica de acuerdo con (1), en el que el detector del campo biomagnético incluye: un sensor magnético configurado para detectar el campo biomagnético del sujeto; y un recipiente del sensor, configurado para contener el sensor magnético, teniendo el recipiente del sensor una superficie de detección del campo biomagnético, superficie de detección del campo biomagnético enfrentada a la región de examen en la que se va a posicionar la diana de examen del sujeto, estando el material sensible a la radiación dispuesto sobre la superficie de detección del campo biomagnético.

25

(3) Además, otra realización de la presente invención es el aparato de medición de información biológica de acuerdo con (1) o (2), en el que el material sensible a la radiación es flexible.

30

(4) Además, otra realización de la presente invención es el aparato de medición de información biológica de acuerdo con uno cualquiera de (1) a (3), en el que el material sensible a la radiación se almacena en un estado en el que el material sensible a la radiación está encerrado en un elemento de almacenamiento, no siendo el elemento de almacenamiento transmisor de la luz visible y no siendo magnético.

35

(5) Además, otra realización de la presente invención es el aparato de medición de información biológica de acuerdo con uno cualquiera de (1) a (4), en el que un marcador magnético, configurado para generar un campo magnético predeterminado está dispuesto en un lado de la superficie del material sensible a la radiación.

(6) Además, otra realización de la presente invención es el aparato de medición de información biológica de acuerdo con uno cualquiera de (1) a (4), que incluye además un elemento no magnético que cubre a material sensible a la radiación, siendo la posición del elemento no magnético con respecto al detector del campo biomagnético fija, disponiéndose un marcador no transmisor de radiación y no magnético en una superficie del elemento no magnético opuesto a un lado del detector del campo biomagnético.

40

(7) Además, otra realización de la presente invención es el aparato de medición de información biológica de acuerdo con uno cualquiera de (1) a (4), que incluye además un elemento no magnético que cubre al material sensible a la radiación y que está fijado en una posición con respecto al detector del campo biomagnético; y un mecanismo de posicionamiento, configurado para especificar la posición del material sensible a la radiación en relación con el elemento no magnético.

45

Efectos de la invención

50

Una realización de la presente invención incluye un material sensible a la radiación que tiene sensibilidad a la radiación y que tiene un tamaño suficiente para permitir la radiografía de una diana de examen de un sujeto, y que no es magnético. Por lo tanto, se puede capturar una imagen radiológica de un sujeto emitiendo radiación al sujeto y exponiendo un estado de irradiación al material sensible a la radiación. En ese momento, el detector del campo biomagnético se ubica en la parte posterior del material sensible a la radiación, visto en el sentido de irradiación de la radiación de la unidad emisora de radiación, evitando la proyección del detector del campo biomagnético en la imagen radiológica.

55

En general, el material sensible a la radiación se encuentra contenido en un cartucho y está en un estado magnetizado. El magnetismo que surge de un sujeto es muy débil. Por lo tanto, un material sensible a la radiación magnetizado dispuesto entre una unidad emisora de radiación y un detector del campo biomagnético puede tener un impacto negativo en los resultados de detección del detector del campo biomagnético.

60

Por el contrario, de acuerdo con la presente invención, el material sensible a la radiación no es magnético y, por lo tanto, se puede detectar adecuadamente el magnetismo de un sujeto sin retirar el material sensible a la radiación del aparato de medición de información biológica incluso mientras se detecta el magnetismo del sujeto en el detector del

65

campo biomagnético. Los efectos ventajosos de la presente invención son los siguientes: se puede evitar la proyección de un detector del campo biomagnético en una imagen radiológica y, además, se pueden realizar tanto las mediciones de la imagen radiológica como la detección del campo biomagnético de un sujeto de manera simple y precisa sin cambiar la posición del sujeto, de modo que el material sensible a la radiación no tenga un impacto negativo en la detección del campo biomagnético.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 muestra una vista esquemática de un aparato 1 de medición de información biológica de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La Fig. 2 muestra un ejemplo de un detector 20 del campo biomagnético y un material 30 sensible a la radiación que constituyen el dispositivo 1 de medición de información biológica.

La Fig. 3 muestra otro ejemplo del detector 20 del campo biomagnético y del material 30 sensible a la radiación que constituyen el dispositivo 1 de medición de información biológica.

La Fig. 4 muestra una vista esquemática de un aparato 100 de medición de información biológica de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

La Fig. 5 muestra una vista esquemática de un aparato 200 de medición de información biológica de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

La Fig. 6 muestra una vista esquemática de un aparato 300 de medición de información biológica de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención.

La Fig. 7 muestra una vista esquemática de un aparato 400 de medición de información biológica de acuerdo con una quinta realización de la presente invención.

La Fig. 8 muestra imágenes de rayos X del tórax, de las vértebras cervicales y de las vértebras lumbares bajo un detector del campo biomagnético en funcionamiento.

La Fig. 9 muestra los niveles de ruido de una placa de imagen en el detector del campo biomagnético.

La Fig. 10 muestra magnetocardiogramas cuando se dispone la placa de imagen sobre la superficie de detección del campo biomagnético.

Modo preferido para llevar a cabo la invención

A continuación, se describirán en detalle las realizaciones específicas de la presente invención. Una primera realización representa un ejemplo en el que un sujeto se encuentra en una cama, y se realizan tanto una medición de imagen radiológica del tórax de un sujeto como un examen magnetocardiográfico del sujeto sin cambiar la posición del mismo. Una segunda realización difiere de la primera realización en que el sujeto se encuentra de pie. Una tercera realización difiere de la primera realización en que una diana de examen del sujeto es la médula espinal/el nervio espinal o un magnetocardiograma del lado posterior. Los exámenes de acuerdo con la primera y tercera realización en las que se usa la cama están destinadas a exámenes exhaustivos en el hospital. Los exámenes en la posición de pie de acuerdo con la segunda realización están destinados a exámenes sencillos en los que se realiza una radiografía normal de tórax y una magnetocardiografía simultáneamente en una sala de examen, un vehículo de examen y similares.

La presente invención no se limita, en ningún sentido, a la primera a tercera realización, y se puede implementar con modificaciones apropiadas realizadas dentro del alcance de la presente invención. Cabe señalar que, si procede, se puede omitir la descripción de partes que aparecen repetidamente, pero esto no limitará el espíritu de la presente invención.

<Primera realización>

En primer lugar, se describe la primera realización de la presente invención.

[Aparato 1 de medición de información biológica]

La Fig. 1 muestra una vista esquemática del aparato 1 de medición de información biológica de acuerdo con la presente invención. El aparato 1 de medición de información biológica incluye una unidad 10 emisora de radiación, configurada para emitir radiación R a un sujeto S, un detector 20 del campo biomagnético, configurado para detectar el campo biomagnético del sujeto S, y un material 30 sensible a la radiación que tiene sensibilidad a la radiación y que tiene un tamaño suficiente para permitir la radiografía de una diana de examen del sujeto S y que no es magnético. El aparato 1 de medición de información biológica incluye además una cama 40 en la que se colocará el sujeto S, incluyendo la cama 40 una cama 40A con soporte para la cabeza en el que se colocará la cabeza del sujeto S y una cama 40B con soporte para las piernas en el que se colocarán las piernas del sujeto S. El detector 20 del campo biomagnético está dispuesto entre la cama 40A con soporte para la cabeza y la cama 40B con soporte para las piernas, y prevista para hacer frente a una región T de examen en la que se colocará la diana de examen del sujeto S. Además, el material 30 sensible a la radiación está dispuesto entre la región T de examen, en la que se posicionará la diana de examen del sujeto S y el detector 20 del campo biomagnético.

La primera realización se describe con referencia a un caso en el que el sujeto S se coloca en la posición prona (en

la posición abdominal) sobre la cama 40, y la diana de examen del sujeto S para un examen radiográfico es el tórax y la diana de examen del sujeto S para la detección del campo biomagnético es el corazón. Pero la primera realización no se limitará a esto.

5 [Unidad 10 emisora de radiación]

Las unidades 10 emisoras de radiación pueden estar en cualquier configuración conocida, y pueden ser un dispositivo de emisión de rayos X, configurado para emitir rayos X, o un dispositivo de emisión de rayos α , configurado para emitir rayos α , un dispositivo de emisión de rayos β , configurado para emitir rayos β , un dispositivo de irradiación de rayos γ , configurado para emitir rayos γ , y similares.

[Detector 20 del campo biomagnético]

La Fig. 2 representa un ejemplo del detector 20 del campo biomagnético y del material 30 sensible a la radiación que constituyen el aparato 1 de medición de información biológica. El detector 20 del campo biomagnético incluye un sensor magnético 21, configurado para detectar el campo biomagnético del sujeto S.

Las configuraciones específicas del detector 20 del campo biomagnético incluyen un dispositivo SQUID (dispositivo de interferencia cuántica superconductor), un elemento de magnetorresistencia (MR (AMR, GMR, TMR y similares)), un elemento de magnetoimpedancia (elemento de MI), un sensor de puerta de flujo, un elemento Hall, un sensor magnético atómico de bombeo óptico y similares. Cuando el detector 20 del campo biomagnético es un dispositivo SQUID, un sensor SQUID corresponde al sensor magnético 21.

Por lo general, se proporciona una pluralidad de sensores magnéticos 21. Cuando el detector 20 del campo biomagnético es un dispositivo SQUID, se fija el sensor magnético 21 en el interior de un recipiente 22 de sensor, configurado para crear el estado superconductor. Cabe señalar que no es necesario colocar los sensores distintos al sensor SQUID en el recipiente y, por ejemplo, se puede cambiar la posición de cada sensor para en contacto cercano con el sujeto.

El recipiente 22 del sensor también se conoce como criostato, y tiene una superficie 22A de detección del campo biomagnético enfrentada a la región de examen T en la que se colocará la diana de examen del sujeto S. El recipiente 22 del sensor es preferentemente un recipiente aislado al vacío, y configurado para llenarse de helio líquido en el interior para mantener el sensor magnético 21 a baja temperatura con el fin de alcanzar el estado superconductor.

No hay una limitación en particular en cuanto a la forma del recipiente 22 del sensor, pero la superficie 22A de detección del campo biomagnético tiene preferentemente una forma de acuerdo con la superficie corporal de la diana de examen del sujeto S para ser paralela a la superficie corporal de la diana de examen del sujeto S. Por ejemplo, cuando se opera el detector 20 del campo biomagnético como dispositivo de medición de magnetocardiografías, como en la primera realización, la superficie 22A de detección del campo biomagnético puede tener una forma más plana o una forma de onda gradualmente convexa. Sin embargo, cuando se opera el detector 20 del campo biomagnético como un magnetómetro de la columna vertebral, la superficie 22A de detección del campo biomagnético tiene preferentemente una forma de onda gradualmente convexa.

El recipiente 22 del sensor se coloca preferentemente dentro de una cúpula con blindaje magnético (no mostrada) fabricada de un material de bloqueo de ondas electromagnéticas, tal como Permalloy y aluminio, para bloquear las ondas electromagnéticas distintas del campo biomagnético, reduciendo el impacto negativo de las ondas electromagnéticas en el sensor magnético 21.

50 [Material 30 sensible a la radiación]

El material 30 sensible a la radiación está dispuesto entre la región de examen T, en la que se colocará la diana de examen del sujeto S, y el detector 20 del campo biomagnético. En concreto, el material 30 sensible a la radiación está dispuesto preferentemente sobre la superficie 22A de detección del campo biomagnético. Cuando el material 30 sensible a la radiación está dispuesto en una posición inapropiada, no se pueden realizar la medición de la imagen radiológica ni la detección del campo biomagnético de un sujeto sin cambiar la posición del sujeto S. En particular, resulta difícil correlacionar los resultados de medición del detector 20 del campo biomagnético con las posiciones morfológicas de un órgano como diana de medición. Por lo tanto, esa configuración no se prefiere.

El material 30 sensible a la radiación es sensible a la radiación R. No se prefiere un material 30 sensible a la radiación insensible a la radiación, ya que no se puede obtener adecuadamente una imagen radiográfica de la diana de examen del sujeto S ni siquiera cuando el sujeto S es irradiado con la radiación R procedente de la unidad 10 emisora de radiación.

La radiación como se usa en el presente documento no se limita a los rayos X de uso común, y abarca un amplio concepto que incluye los rayos α , β y γ , y similares, como un haz de partículas (incluyendo fotones) emitido tras la

desintegración radioactiva, un haz que tenga una energía igual o superior a la de esos haces anteriores, por ejemplo, haces de partículas, rayos cósmicos y similares. Preferentemente, se usan los rayos X como radiación en vista de su gran versatilidad.

- 5 Además, el material 30 sensible a la radiación es no magnético. Se prefiere un material 30 sensible a la radiación que no tenga magnetismo, porque el magnetismo que surge del material 30 sensible a la radiación puede tener un impacto negativo en la precisión de la detección del detector 20 del campo biomagnético.

- 10 Por cierto, el material 30 sensible a la radiación normalmente se usa en un estado en el que está encerrado en un cartucho de acuerdo con la norma internacional ISO4090: 2001. Esto se debe a que cuando el material 30 sensible a la radiación de uso general y amplio, que es sensible no solo a la radiación R, sino también a la luz visible, se deja en un estado de exposición (en un estado en el que no está encerrado en el cartucho), el material 30 sensible a la radiación pueden sufrir decoloración por la luz visible. Esto puede tener un impacto negativo en la precisión de un examen por radiografía. Sin embargo, el cartucho incluye un material magnético y, por lo tanto, se genera magnetismo procedente no solo del sujeto S, sino también del cartucho del material 30 sensible a la radiación cuando el material 30 sensible a la radiación está encerrado en el cartucho de la presente invención. Esto puede tener un impacto negativo en los resultados de detección del detector 20 del campo biomagnético. Por lo tanto, en la presente invención, el material 30 sensible a la radiación se distingue claramente del que se encuentra encerrado en el cartucho.

- 20 El material 30 sensible a la radiación es de tamaño suficiente para permitir la radiografía de la diana de examen del sujeto S. Se prefiere que el material 30 sensible a la radiación no sea demasiado pequeño, porque la diana de examen del sujeto S no puede ser radiografiada adecuadamente.

- 25 El material 30 sensible a la radiación es preferentemente flexible. Cuando el material 30 sensible a la radiación es flexible, la forma del material 30 sensible a la radiación se puede modificar de acuerdo con la forma de la superficie 22A de detección del campo biomagnético independientemente de la forma de la superficie 22A de detección del campo biomagnético.

- 30 Los ejemplos específicos del material 30 sensible a la radiación incluyen películas de radiografía, placas de imágenes y similares. La expresión "placa de imagen" se refiere a un material sensible en el que se puede registrar digitalmente una imagen obtenida tras exposición a la radiación. Las placas de imagen se han usado ampliamente en los últimos años, porque son reutilizables a diferencia de las películas radiográficas.

- 35 La película radiográfica convencional y la placa de imagen son sensibles no solo a la radiación R, sino también a la luz visible. Por lo tanto, cuando se dejan la película radiográfica convencional y la placa de imagen en un estado de exposición (en un estado en el que no están encerradas en cartuchos), la película radiográfica y la placa de imagen pueden sufrir decoloración. Esto puede tener un impacto negativo en la precisión de un examen por radiografía. Por consiguiente, el material 30 sensible a la radiación es preferentemente almacenado en un estado en el que esté encerrado en un elemento de almacenamiento que no sea transmisor de la luz visible. Preferentemente, el elemento de almacenamiento se abre para llevar el material 30 sensible a la radiación a un estado de exposición inmediatamente antes de medir la información biológica con el aparato 1 de medición de la información biológica de acuerdo con la presente invención.

- 45 El elemento de almacenamiento es preferentemente no magnético en contraste con el cartucho. En concreto, cuando el material 30 sensible a la radiación está encerrado en un elemento de almacenamiento que no es magnético y que está hecho de un material que permite la transmisión de la radiación, pero que no permite la transmisión de la luz visible (por ejemplo, papel que bloquea la luz, plásticos, vinilo y similares), se pueden realizar mediciones de imágenes radiológicas y la detección del campo biomagnético mientras se mantiene encerrado.
- 50 Además, el material 30 sensible a la radiación no se expone a la luz visible en absoluto. Esto puede aumentar la precisión de las mediciones de las imágenes radiológicas. Además, el elemento de almacenamiento no es magnético y, por lo tanto, no se disminuye la precisión de la detección del campo biomagnético. Cabe señalar que el elemento de almacenamiento es preferentemente lo suficientemente fino para no aumentar la distancia entre el sujeto S y la superficie 22A de detección del campo biomagnético. Por otro lado, el elemento de almacenamiento es
- 55 preferentemente flexible como el material 30 sensible a la radiación.

- Como alternativa, el propio material 30 sensible a la radiación, preferentemente, no transmite la luz visible. Cuando el propio material 30 sensible a la radiación está configurado para no ser sensible a la luz visible, se puede evitar la decoloración del material 30 sensible a la radiación sin encerrar el material 30 sensible a la radiación en el elemento de almacenamiento para su almacenamiento.

- Aunque no es un componente esencial, es preferible proporcionar un marcador magnético 31, configurado para generar un campo magnético predeterminado, sobre una superficie 30A del material 30 sensible a la radiación para aumentar la precisión de los resultados de detección correspondientes del detector 20 del campo biomagnético en posiciones morfológicas de un órgano como diana de medición, superponiendo los resultados de detección procedentes del detector 20 del campo biomagnético sobre una imagen radiológica (una imagen morfológica de la

diana de medición) obtenida usando la unidad 10 emisora de radiación y el material 30 sensible a la radiación. En el presente documento, el marcador magnético 31 está dispuesto dentro del intervalo de detección del detector 20 del campo biomagnético para que no se vea interferida la adquisición de información posicional del sujeto S usando la radiación R (por ejemplo, en una parte periférica de la superficie 22A de detección del campo biomagnético y similares). Cabe señalar que el marcador magnético 31 se proporciona en una superficie de un elemento de almacenamiento cuando el material 30 sensible a la radiación está encerrado en el elemento de almacenamiento.

Se pueden usar cualquier tipo convencionalmente conocido de marcador magnético como marcador magnético 31. Los ejemplos incluyen una pequeña bovina de lámina adhesiva denominada bobina de marcador. La bobina de marcador está energizada para generar un débil campo magnético, que es detectado por el sensor magnético 21. Luego, se calcula una posición en la que el campo magnético ha sido generado por la bobina de marcador en una unidad de cálculo de la posición (no mostrada) del detector 20 del campo biomagnético. Esa posición se puede usar como referencia cuando se superponen los resultados de detección del detector 20 del campo biomagnético sobre una imagen radiológica.

No hay una limitación en particular en el número de marcadores magnéticos, siempre y cuando sea superior a uno. Se prefiere que el número de marcadores magnéticos sea mayor para aumentar la exactitud en la determinación de la forma de una diana de medición. Se prefiere que el número de marcadores magnéticos sea más pequeño para reducir el ruido de los marcadores magnéticos con el fin de detectar con precisión el magnetismo de un sujeto con el detector del campo biomagnético. Considerando ambos aspectos, el número de marcadores magnéticos es preferentemente de 2 o superior y de 6 o inferior, más preferentemente, de 2 o superior y de 4 o inferior.

Como otro ejemplo de la precisión de los resultados de detección correspondientes del detector 20 del campo biomagnético en las posiciones morfológicas de un órgano como diana de medición, cabe mencionar una configuración que se muestra en la Fig. 3. En la Fig. 3, se proporciona un elemento no magnético 50 que cubre al material 30 sensible a la radiación. El elemento no magnético 50 está unido al recipiente 22 del sensor del detector 20 del campo biomagnético y fijado en una posición del elemento no magnético 50 con respecto al detector 20 del campo biomagnético. Además, se proporciona un marcador 51 que no es transmisor de la radiación y que no es magnético en una superficie del elemento no magnético 50 opuesta al detector 20 del campo biomagnético.

El elemento no magnético 50 es no magnético. Se prefiere que no sea magnético, porque el magnetismo puede tener un impacto negativo en los resultados de detección del detector 20 del campo biomagnético. Además, el elemento no magnético 50 es preferentemente no transmisor de la radiación para evitar su proyección en una imagen radiológica. Los ejemplos del material del elemento no magnético 50 incluyen plásticos, plásticos reforzados con fibra y similares.

No hay una limitación en particular en cuanto al espesor del elemento no magnético 50. Sin embargo, cuando el elemento no magnético 50 es demasiado grueso, la distancia entre el sujeto S y el detector 20 del campo biomagnético es grande. Esto puede atenuar el campo biomagnético del Sujeto S que se ha de detectar con el detector 20 del campo biomagnético. Por lo tanto, el espesor del elemento no magnético 50 es preferentemente de 4 mm o inferior, más preferentemente de 2 mm o inferior.

No hay una limitación en particular en el marcador 51 siempre y cuando no sea transmisor de la radiación y no sea magnético. Se prefiere un marcador 51 que no transmita la radiación, porque no se puede producir la proyección del marcador 51 en una imagen radiológica, generando problemas para dilucidar la relación posicional entre la unidad 10 emisora de radiación, el detector 20 del campo biomagnético y el material 30 sensible a la radiación. Se prefiere un marcador 51 no magnético, porque puede tener un impacto negativo en la precisión de la detección del detector 20 del campo biomagnético.

Los ejemplos del material del marcador 51 incluyen aluminio, titanio, latón y similares.

No hay una limitación en particular en la forma del marcador 51, y sus ejemplos incluyen circular, poligonal y similares.

No hay una limitación en particular en el número de marcadores 51 siempre que sea superior a uno. Se prefiere que el número de marcadores 51 sea mayor para aumentar la exactitud en la determinación de la forma de una diana de medición. Se prefiere que el número de marcadores 51 sea más pequeño para evitar la superposición de la imagen radiológica de los marcadores 51 con la imagen radiológica de una diana de examen de un sujeto en las imágenes radiológicas. Considerando ambos aspectos, el número de marcadores 51 es preferentemente de 2 o superior y de 6 o inferior, más preferentemente, de 2 o superior y de 4 o inferior.

No hay una limitación en particular en la posición en la que se proporciona el marcador 51, pero, preferentemente, el marcador 51 se proporciona alrededor del elemento no magnético 50 para evitar la superposición de la imagen radiológica del marcador 51 con la imagen radiológica del sujeto S.

Se puede proporcionar un mecanismo de posicionamiento (no mostrado), configurado para especificar la posición

del material 30 sensible a la radiación en relación con el elemento no magnético 50, en lugar del marcador no transmisor de la radiación y el marcador no magnético 51 de la Fig. 3 como otro ejemplo en el que se aumenta la precisión de los resultados de detección correspondientes del detector 20 del campo biomagnético en posiciones morfológicas de un órgano como diana de medición. Los ejemplos específicos del mecanismo de posicionamiento incluyen un mecanismo de riel, y los ejemplos del mecanismo de riel incluyen un surco, una hendidura y similares. Se puede proporcionar un mecanismo de posicionamiento que abarque el detector 20 del campo biomagnético y los elementos no magnéticos 50, y el material 30 sensible a la radiación puede estar engranado al mecanismo de riel. Cuando el material 30 sensible a la radiación se engrana al mecanismo de riel y es empujado a la zona más profunda entre el detector 20 del campo biomagnético y el elemento no magnético 50, se puede especificar la posición del material 30 sensible a la radiación.

Por otra parte, es común el uso de una rejilla con el fin de eliminar la radiación que se dispersa al emitirse radiación. La rejilla es un cuerpo no magnético hecho de lámina de plomo y similares, y, por lo tanto, no tiene un impacto negativo en los resultados de detección del detector 20 del campo biomagnético. Por lo tanto, la rejilla se puede usar sin causar ningún problema significativo en la presente invención.

Volviendo a la Fig. 1, no hay ninguna limitación en particular en cuanto a la disposición de la unidad 10 emisora de radiación, el detector 20 del campo biomagnético y el material 30 sensible a la radiación, siempre que el material 30 sensible a la radiación esté dispuesto entre la región de examen T en la que se colocará la diana de examen del sujeto S y el detector 20 del campo biomagnético. Sin embargo, se prefiere que la unidad 10 emisora de radiación de la presente invención esté configurada para emitir una radiación X hacia el lado anterior del sujeto S desde el lado posterior del sujeto S, y el material 30 sensible a la radiación se proporciona en el lado anterior del sujeto S, y el detector 21 del campo biomagnético del detector 20 del campo biomagnético se proporciona en la parte frontal del material 30 sensible a la radiación. Esto se debe a que el detector 20 del campo biomagnético se puede proyectar al tomarse imágenes del sujeto S con la unidad 10 emisora de radiación, y puede ser difícil obtener una imagen exacta de radiación de acuerdo con la configuración convencional, y porque el magnetismo de un cartucho en el que está encerrado el material 30 sensible a la radiación tiene un impacto negativo en los resultados de detección del detector 20 del campo biomagnético. Por ejemplo, cabe mencionar una configuración en la que la unidad 10 emisora de radiación es una unidad de emisión de rayos X del tórax, configurada para emitir rayos X hacia el tórax del sujeto S desde la parte posterior del sujeto S, y el detector 21 del campo biomagnético es un detector del campo cardiobiomagnético, configurado para detectar el cardiomagnetismo que surge del corazón del sujeto S. Esto permite la obtención tanto de imágenes radiológicas del corazón, del tórax y similares del sujeto S como del cardiomagnetismo y otras que surgen del corazón del sujeto S sin mover el sujeto S.

<Segunda realización>

A continuación, se describirá la segunda realización de la presente invención. La Fig. 4 muestra una vista esquemática de un aparato 100 de medición de información biológica de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

En la primera realización, el sujeto S se encuentra en la posición prona (en la posición abdominal), mientras que, en la segunda realización, el sujeto S está de pie. El resto es igual que en la primera realización.

Los exámenes de acuerdo con la primera realización, en la que se usa la cama 40, están destinadas a exámenes exhaustivos en el hospital. Por otro lado, el sujeto S puede estar de pie de acuerdo con la segunda realización. Por lo tanto, la magnetocardiografía se puede realizar al mismo tiempo que la radiografía de tórax, que generalmente se realiza de pie. Además, esto permite exámenes sencillos en un vehículo de examen y similares.

Una realización en la que se obtienen imágenes radiológicas del corazón, tórax y similares, y el cardiomagnetismo del sujeto S puede ser significativamente eficaz en el caso de la detección de masas. Hasta la fecha, en la electrocardiografía, es necesario conectar una pluralidad de electrodos directamente a la piel de un sujeto. Esto puede suponer un estrés emocional en las mujeres, y puede requerir la asignación de un examinador especializado en electrocardiografías. Por el contrario, se pueden realizar exámenes magnetocardiográficos en sujetos en camiseta o prendas similares y, por lo tanto, puede reducirse significativamente el estrés, en especial, en las mujeres. Además, la adquisición de imágenes radiológicas y los exámenes magnetocardiográficos se pueden realizar en el mismo lugar. Ventajosamente, esto puede evitar la labor de los examinadores.

Cabe señalar que no hay ninguna limitación en particular en cuanto a la posición corporal del sujeto S, pero puede ser la posición prona (posición abdominal), la posición de pie, así como la posición de sentado, aunque no se muestran.

<Tercera realización>

A continuación, se describirá la tercera realización de la presente invención. La Fig. 5 muestra una vista esquemática de un aparato 200 de medición de información biológica de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.

En la primera realización, el sujeto S se encuentra en la posición prona (posición abdominal), y la diana de examen del sujeto S es el tórax. La tercera realización difiere en que el sujeto S se encuentra en posición supina (posición dorsal), y las dianas de examen del sujeto S son la médula espinal/nervio espinal y el corazón desde el lado posterior. El resto es igual que en la primera realización.

Se prefiere que la unidad 10 emisora de radiación esté configurada para emitir la radiación X hacia el lado anterior del sujeto S desde el lado posterior del sujeto S, y el material 30 sensible a la radiación se proporciona en el lado anterior del sujeto S, y el detector 21 del campo biomagnético del detector 20 del campo biomagnético se proporciona en la parte frontal del material 30 sensible a la radiación como se ha descrito anteriormente. Como alternativa, también se prefiere que la unidad 10 emisora de radiación esté configurada para emitir la radiación X hacia el lado posterior del sujeto S desde el lado anterior del sujeto S, y el material 30 sensible a la radiación se proporciona en el lado posterior del sujeto S, y el detector 21 del campo biomagnético del detector 20 del campo biomagnético se proporciona en la parte trasera del material 30 sensible a la radiación como se muestra en la Fig. 5. Como configuración específica, cabe mencionar una configuración en la que la unidad 10 emisora de radiación es una unidad de emisión de rayos X de la médula espinal, configurada para emitir rayos X hacia la médula espinal del sujeto S desde la parte anterior del sujeto S, y el detector 20 del campo biomagnético es un detector del campo biomagnético espinal, configurado para detectar el magnetismo espinal que surge de la médula espinal del sujeto S. Esto permite la obtención tanto de las imágenes radiológicas de la médula espinal, del corazón y similares del sujeto S, como el magnetismo espinal que surge de la médula espinal/del corazón del sujeto S sin mover el sujeto S.

<Cuarta realización>

A continuación, se describirá la cuarta realización de la presente invención. La Fig. 6 muestra una vista esquemática de un aparato 300 de medición de información biológica de acuerdo con la cuarta realización de la presente invención.

El material 30 sensible a la radiación es de una sola forma de lámina (de tipo lámina) o una forma de tipo placa en la segunda realización. La cuarta realización difiere en que el material 30 sensible a la radiación es cilíndrico y enrollable a lo largo de la parte periférica del detector 20 del campo biomagnético. Además, en la segunda realización, primero se retira el material 30 sensible a la radiación irradiado con la radiación R, y luego se transfiere el material 30 sensible a la radiación y se coloca en un dispositivo de lectura de imágenes radiológicas (no mostrado en la Fig. 4) instalado fuera de una sala de bloqueo de la radiación y del magnetismo (sala de blindaje) en la que se coloca el aparato 100 de medición de información biológica. Por el contrario, la cuarta realización difiere en que el material 30 sensible a la radiación irradiado con la radiación R se enrolla de manera que el material 30 sensible a la radiación se dirige hacia el exterior de una sala (sala de blindaje) en la que se coloca el aparato 300 de medición de información biológica, y luego el material 30 sensible a la radiación se puede colocar en el dispositivo 60 de lectura de imágenes radiológicas sin retirar el material 30 sensible a la radiación. En la cuarta realización, las partes indicadas con los mismos números de referencia que en la Fig. 4 son las mismas que las de la segunda realización.

Los rodillos 70 (70A, 70B, 70C, 70D) se proporcionan en la parte periférica del detector 20 del campo biomagnético. Los rodillos 70 se proporcionan tanto en el interior como en el exterior de la sala (sala de blindaje) en la que se coloca el aparato 300 de medición de la información biológica. Además, el material 30 sensible a la radiación está dispuesto de forma enrollable a lo largo de los rodillos 70A a 70D.

El dispositivo 60 de lectura de imágenes radiológicas está dispuesto en la proximidad de una superficie en la que se expone una parte del material 30 sensible a la radiación fuera de la sala de blindaje, de manera que el dispositivo 60 de lectura de imágenes radiológicas puede leer la información detectada por el material 30 sensible a la radiación. Además, se proporciona una cubierta no magnética 80 de bloqueo de la luz fuera de la sala de blindaje para encerrar el material 30 sensible a la radiación y el dispositivo 60 de lectura de imágenes radiológicas. Además, la cubierta 80 también se proporciona dentro de la sala de blindaje para encerrar el material 30 sensible a la radiación, y el marcador magnético 31 (bobina de marcador) se dispone en la superficie interior de la cubierta 80 de manera que no se vea interferida la rotación del material 30 sensible a la radiación. Cabe señalar que el marcador magnético 31 puede ser un marcador no magnético y no transmisor de la radiación que tenga una relación posicional conocida con el detector 20 del campo biomagnético, y los marcadores (el marcador magnético 31 y similares) pueden estar dispuestos en la superficie interior o en la superficie exterior de la cubierta 80.

La cuarta realización se prefiere en tanto en cuanto la información detectada por el material 30 sensible a la radiación se puede leer sin tener que retirar el material 30 sensible a la radiación irradiado con la radiación R y, por lo tanto, la información biológica se puede medir sin que suponga una carga excesiva para los examinadores a cargo, incluso cuando se realiza un mayor número de exámenes.

Cabe señalar que la cuarta realización se describe con referencia a un caso en el que el sujeto S se encuentra en la posición de pie basándose en la segunda realización, pero la cuarta realización no se limita a esto. Incluso cuando el sujeto S se encuentra en la posición prona (posición abdominal) como en la primera realización o el sujeto S se encuentra en la posición supina (posición dorsal) como en la tercera realización, una configuración similar a la cuarta realización permite la lectura de la información detectada por el material 30 sensible a la radiación sin retirar el

material 30 sensible a la radiación irradiado con la radiación R.

<Quinta realización>

- 5 A continuación, se describirá la quinta realización de la presente invención. La Fig. 7 muestra una vista esquemática de un aparato 400 de medición de información biológica de acuerdo con la quinta realización de la presente invención.

10 La quinta realización es igual que la cuarta realización, en la que la información detectada por el material 30 sensible a la radiación se puede leer sin tener que retirar el material 30 sensible a la radiación irradiado con la radiación R. En la cuarta realización, el dispositivo 60 de lectura de imágenes radiológicas se proporciona fuera de la sala de blindaje. La quinta realización difiere en que los dispositivos 60 de lectura de imágenes radiológicas se proporcionan dentro de la sala de blindaje. Cabe señalar que la configuración mostrada en la Fig. 7 se basa en la tercera realización (Fig. 5), y las partes indicadas con los mismos números de referencia que en la Fig. 5 son las mismas que las de la tercera realización.

15 Los rodillos 70 (70A, 70B, 70C, 70D) se proporcionan en la parte periférica del detector 20 del campo biomagnético. Los rodillos 70 se proporcionan dentro de una sala de bloqueo del magnetismo y de la radiación (sala de blindaje), en la que se proporciona el aparato 400 de medición de información biológica. Además, el material 30 sensible a la radiación está dispuesto de forma enrollable a lo largo de los rodillos 70A a 70D.

25 El dispositivo 60 de lectura de imágenes radiológicas está dispuesto debajo del material 30 sensible a la radiación para que se pueda leer la información detectada por el material 30 sensible a la radiación. Además, se proporciona un blindaje magnético 90 debajo del detector 20 del campo biomagnético para encerrar el material 30 sensible a la radiación y el dispositivo 60 de lectura de imágenes radiológicas. Además, se proporciona la cubierta no magnética 80 sobre el blindaje magnético 90 para encerrar el material 30 sensible a la radiación, y se dispone el marcador magnético 31 (bobina de marcador) en la superficie interior de la cubierta 80 de manera que no se vea interferida la rotación del material 30 sensible a la radiación. Cabe señalar que el marcador magnético 31 puede ser un marcador no magnético y no transmisor de la radiación que tenga una relación posicional conocida con el detector 20 del campo biomagnético, y los marcadores (el marcador magnético 31 y similares) pueden estar dispuestos en la superficie interior o en la superficie exterior de la cubierta 80.

30 La quinta realización se prefiere en tanto en cuanto la información detectada por el material 30 sensible a la radiación se puede leer sin tener que retirar el material 30 sensible a la radiación irradiado con la radiación R y, por lo tanto, la información biológica se puede medir sin que suponga una carga excesiva para los examinadores a cargo, incluso cuando se realiza un mayor número de exámenes.

35 Cabe señalar que la quinta realización se describe con referencia a un caso en el que el sujeto S se encuentra en la posición supina (posición dorsal) basándose en la tercera realización, pero la quinta realización no se limita a esto. Incluso cuando el sujeto S se encuentra en la posición prona (posición abdominal) como en la primera realización o el sujeto S se encuentra en la posición de pie como en la segunda realización, una configuración similar a la quinta realización permite la lectura de la información detectada por el material 30 sensible a la radiación sin retirar el material 30 sensible a la radiación irradiado con la radiación R.

45 Ejemplos

A continuación, la presente invención se describirá específicamente con referencia a los ejemplos, pero la presente invención no se limita a los mismos.

- 50 <Ensayo 1> Captura de imagen radiológica bajo el dispositivo de detección del campo biomagnético en funcionamiento

55 Se une una placa de imagen no magnética (FCR de FUJIFILM Corporation) a una superficie de detección del campo biomagnético de un dispositivo SQUID (un aparato de medición del campo biomagnético desarrollado en la investigación conjunta realizada por la Universidad de Medicina y Odontología de Tokio y el Instituto Tecnológico de Kanazawa) con la extracción de un cartucho magnetizado. Luego, se ajusta la placa de imagen al tórax, a las vértebras cervicales y las vértebras lumbares de un sujeto, y se irradiaron el tórax, las vértebras cervicales y las vértebras lumbares con rayos X bajo el dispositivo SQUID en funcionamiento usando un dispositivo de emisión de rayos X (Nombre del producto: HF8015H de Mikasa X-Ray Co., Ltd.). Posteriormente, se almacenó la placa de imagen en un cartucho y luego se colocó en un dispositivo de lectura de imágenes radiológicas para mostrar una imagen de rayos X en un dispositivo de visualización. Las imágenes de rayos X del tórax, de las vértebras cervicales y de las vértebras lumbares se muestran en la Fig. 6.

65 Como se demuestra en la Fig. 6, claramente, se produjeron imágenes del tórax, de las vértebras cervicales y de las vértebras lumbares del sujeto, y la superficie de detección del campo biomagnético no se proyectó en las imágenes de rayos X, ni siquiera cuando el dispositivo SQUID estaba en funcionamiento y en medio del campo biomagnético

de detección del sujeto.

<Ensayo 2> Estudios de cómo afecta el ruido de la placa de imagen al dispositivo de detección del campo biomagnético

[Ejemplo de ensayo 2-1]

Se fijó la placa de imagen a la superficie de detección del campo biomagnético (sensor SQUID) del dispositivo SQUID anteriormente mencionado con la extracción de un cartucho magnetizado. Posteriormente, se midió el ruido detectado por la superficie de detección del campo biomagnético mientras el dispositivo SQUID estaba en funcionamiento en dos casos: un caso en el que no se aplicó vibración a la placa de imagen y un caso en el que se aplicó vibración de aproximadamente 3 cm y 1 Hz. Los resultados se muestran en la Fig. 7.

[Ejemplo de ensayo 2-2]

El ruido detectado por la superficie de detección del campo biomagnético se midió de acuerdo con el mismo enfoque que en el Ejemplo de ensayo 2-1, excepto que la placa de imagen estaba encerrada en un cartucho magnetizado. Los resultados se muestran en la Fig. 7.

[Ejemplo de ensayo 2-3]

El ruido detectado por la superficie de detección del campo biomagnético se midió de acuerdo con el mismo enfoque que en el Ejemplo de ensayo 2-1, excepto que no se fijó la placa de imagen a la superficie de detección del campo biomagnético del aparato SQUID. Los resultados se muestran en la Fig. 7.

[Resultados]

En el Ejemplo de ensayo 2-1, el nivel de ruido detectado por la superficie de detección del campo biomagnético fue bajo, y no fue significativamente diferente al del Ejemplo de ensayo 2-3. Los resultados fueron similares para el caso en que se aplicó vibración a la placa de imagen. Estos resultados sugieren que el alcance de los impactos negativos en la precisión de la detección de la superficie de detección del campo biomagnético estará dentro de un intervalo aceptable, porque la placa de imagen en sí no es magnética.

Por otro lado, el nivel de ruido detectado por la superficie de detección del campo biomagnético fue muy alto en el Ejemplo de ensayo 2-2, lo que significa que el campo biomagnético del sujeto no se detectó en la superficie de detección del campo biomagnético con una alta precisión. Esto probablemente ocurre porque el cartucho incluye un material magnético que tiene un impacto negativo en el dispositivo de detección del campo biomagnético.

<Ensayo 3> Medición del magnetocardiograma con placa de imagen fijada a la superficie de detección del campo biomagnético

Se fijó la placa de imagen a la superficie de detección del campo biomagnético del dispositivo SQUID anteriormente mencionado con la extracción de un cartucho magnetizado. Posteriormente, se dirigió la superficie de detección del campo biomagnético al tórax de un sujeto y, a continuación, se encendió el dispositivo SQUID para realizar las mediciones del magnetocardiograma. Los resultados se muestran en la Fig. 8.

Como se demuestra en la Fig. 8, se pudieron medir magnetocardiogramas con una precisión suficientemente buena, incluso fijando la placa de imagen a la superficie de detección del campo biomagnético, porque la placa de imagen en sí no era magnética.

Explicación de los números de referencia

- 1, 100, 200, 300, 400 Aparato de medición de información biológica
- 10 Unidad emisora de radiación
- 20 Detector del campo biomagnético
- 21 Sensor magnético
- 22 Recipiente del sensor
- 30 Material sensible a la radiación
- 31 Marcador magnético
- 40 Cama
- 50 Elemento no magnético
- 51 Marcador no transmisor de la radiación y no magnético
- 60 Dispositivo de lectura de imágenes radiológicas
- 70 (70A, 70B, 70C, 70D) Rodillo
- 80 Cubierta
- 90 Blindaje magnético
- S Sujeto
- R Radiación
- T Región de examen

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de medición de información biológica (100, 200, 300, 400), que comprende una unidad emisora de radiación (10), configurada para emitir radiación (R) a un sujeto (S), un detector del campo biomagnético (20),
5 configurado para detectar el campo biomagnético del sujeto, y
un material sensible a la radiación (30) que tiene sensibilidad a la radiación (R) y que tiene un tamaño suficiente para permitir la radiografía de una diana de examen del sujeto, y que no es magnético;
estando dispuesto el material sensible a la radiación (30) entre una región de examen (T) en la que se posicionará la diana de examen del sujeto y el detector del campo biomagnético (20).
10
2. El aparato de medición de información biológica de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el detector del campo biomagnético (20) comprende:
un sensor magnético (21), configurado para detectar el campo biomagnético del sujeto, y un recipiente del sensor,
15 configurado para contener el sensor magnético;
teniendo el recipiente del sensor (22) una superficie de detección del campo biomagnético, estando la superficie de detección del campo biomagnético en frente de la región de examen (T) en la que se posicionará la diana de examen del sujeto, y estando el material sensible a la radiación (30) dispuesto sobre la superficie de detección del campo biomagnético.
- 20 3. El aparato de medición de información biológica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el material sensible a la radiación (30) es flexible.
4. El aparato de medición de información biológica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el material sensible a la radiación (30) se almacena en un estado en el que el material sensible a la radiación
25 (30) está encerrado en un elemento de almacenamiento, siendo el elemento de almacenamiento no transmisor de la luz visible y no magnético.
5. El aparato de medición de información biológica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que un marcador magnético (31), configurado para generar un campo magnético predeterminado, está dispuesto en
30 un lado de la superficie del material sensible a la radiación (30).
6. El aparato de medición de información biológica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un elemento no magnético (50) que cubre al material sensible a la radiación (30);
siendo fija una posición del elemento no magnético (50) con respecto al detector del campo biomagnético (20),
35 estando un marcador no transmisor de la radiación y no magnético (51) dispuesto sobre una superficie del elemento no magnético (50) opuesto a un lado del detector del campo biomagnético (20).
7. El aparato de medición de información biológica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un elemento no magnético (50) que cubre al material sensible a la radiación (30) y que es fijo en
40 una posición con respecto al detector del campo biomagnético (20), y
un mecanismo de posicionamiento, configurado para especificar la posición del material sensible a la radiación (30) con respecto al elemento no magnético (50).

FIG. 1

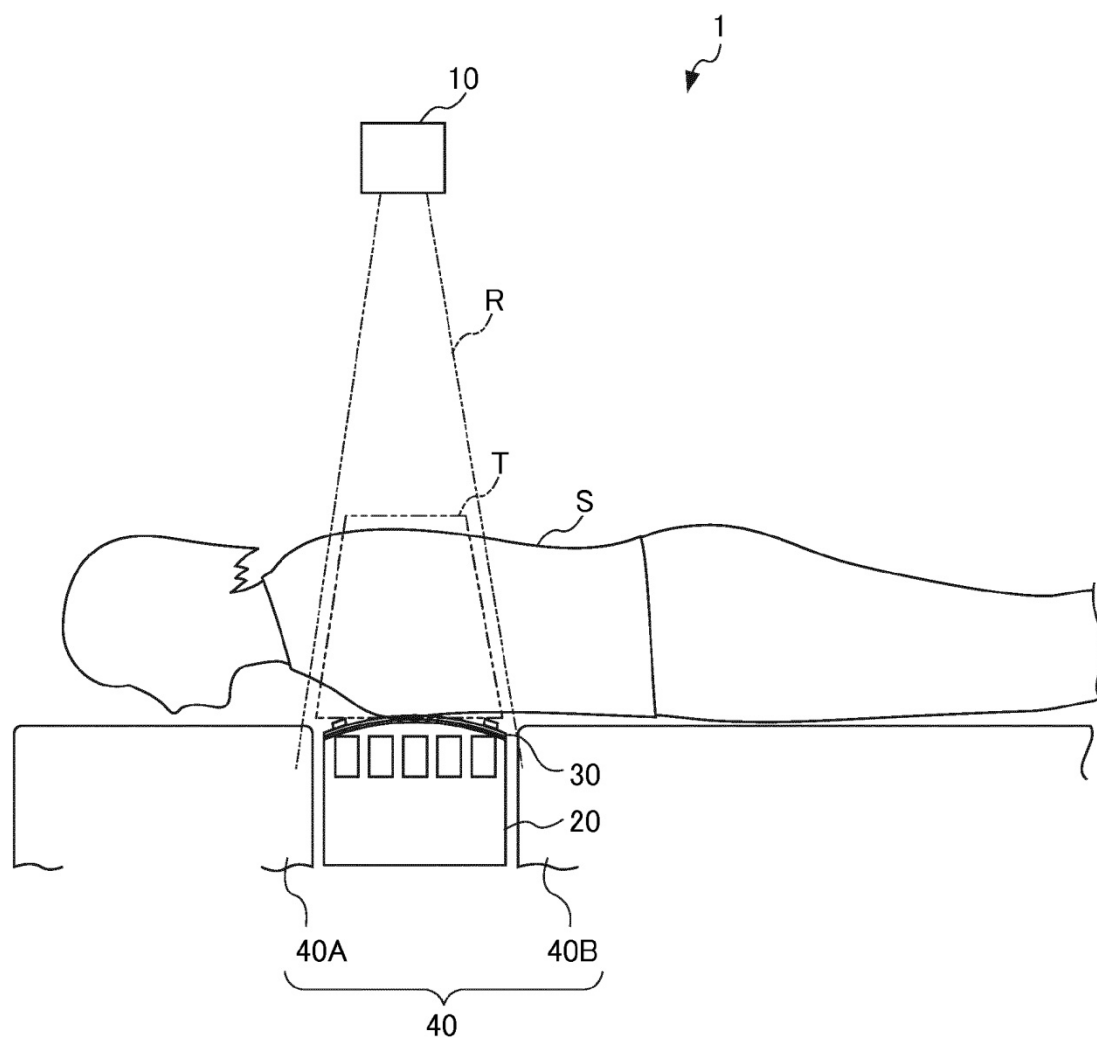


FIG. 2

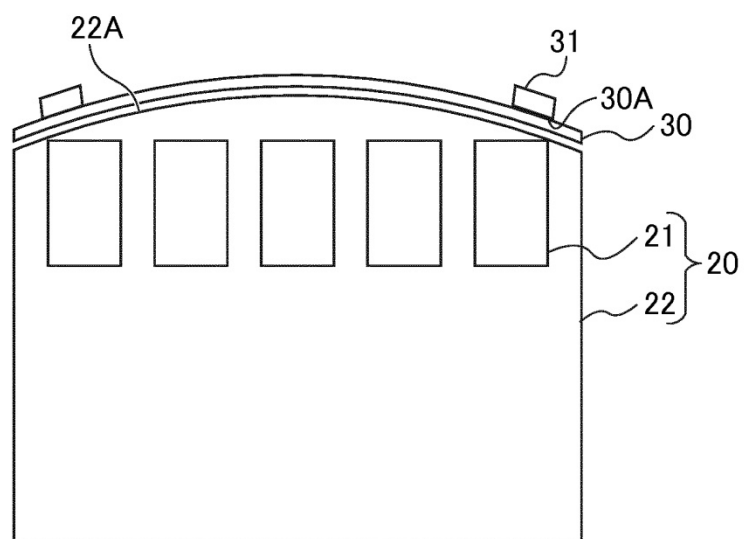


FIG. 3

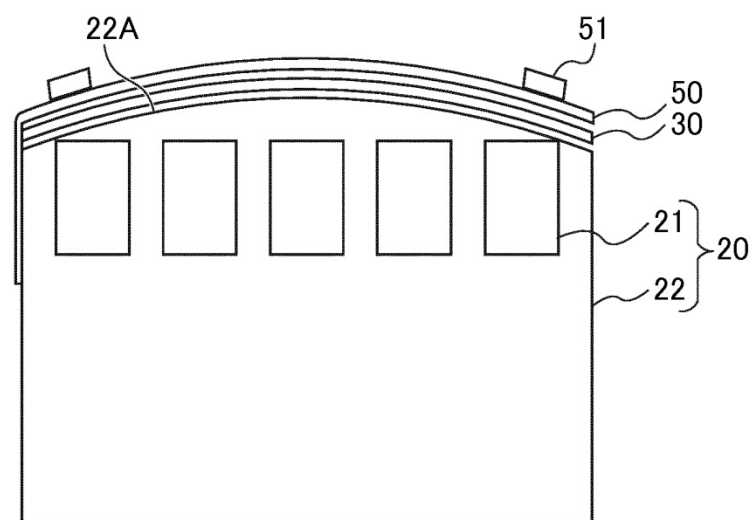


FIG. 4

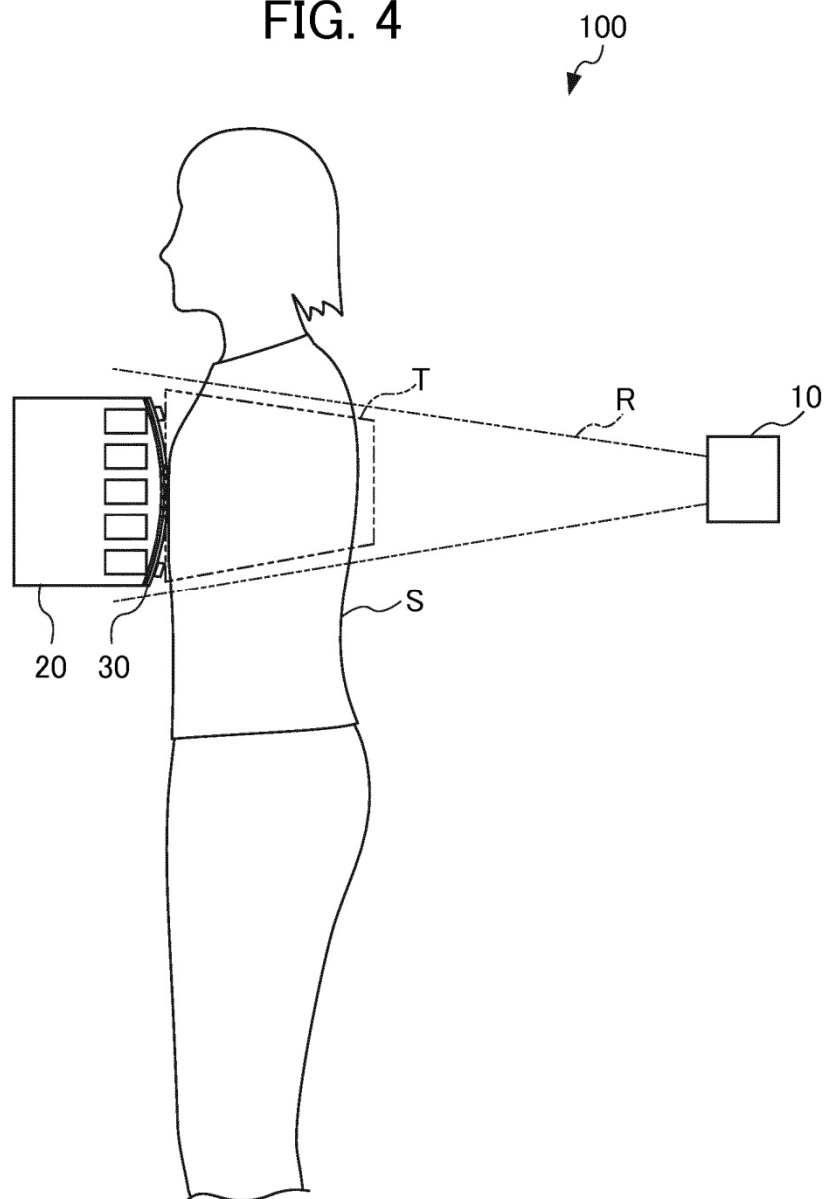


FIG. 5

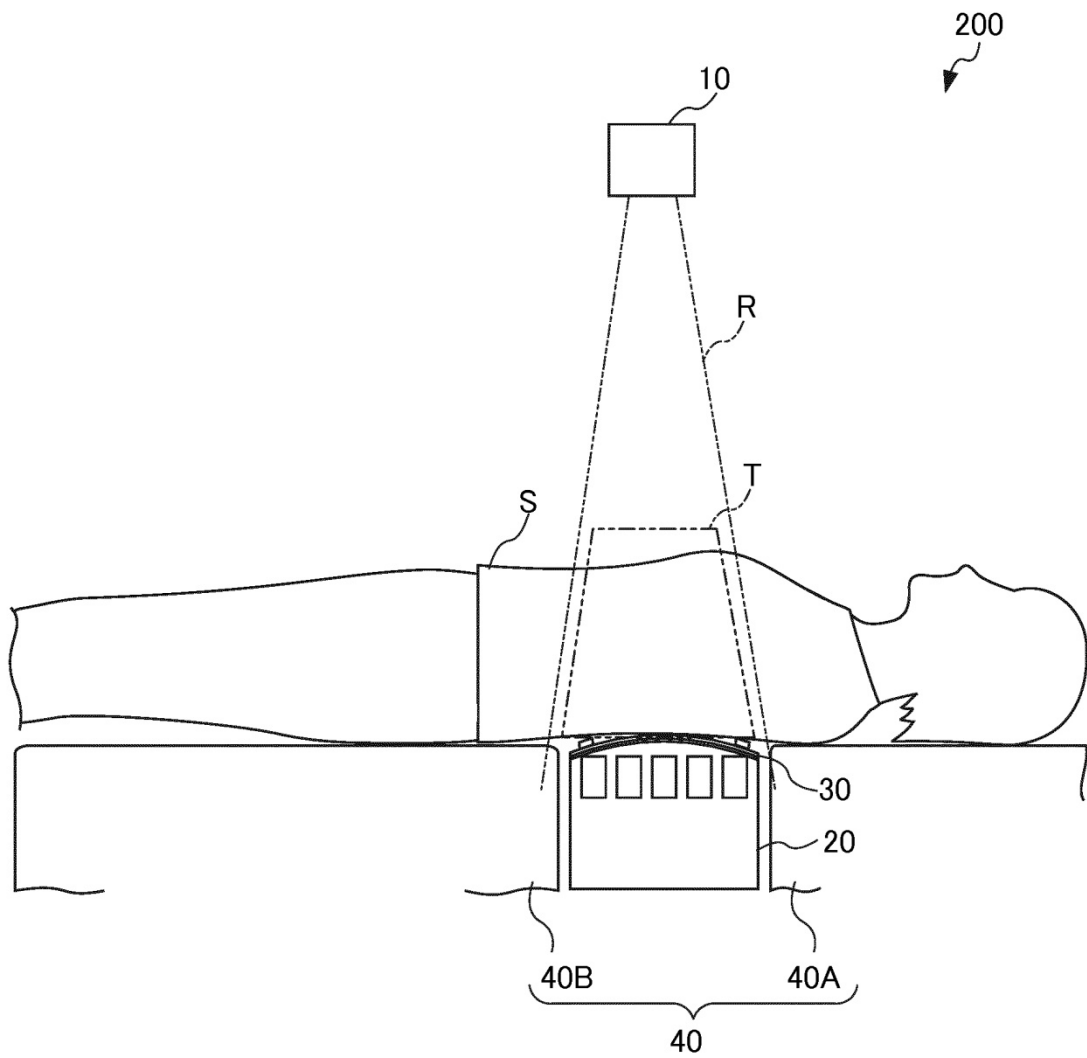


FIG. 6

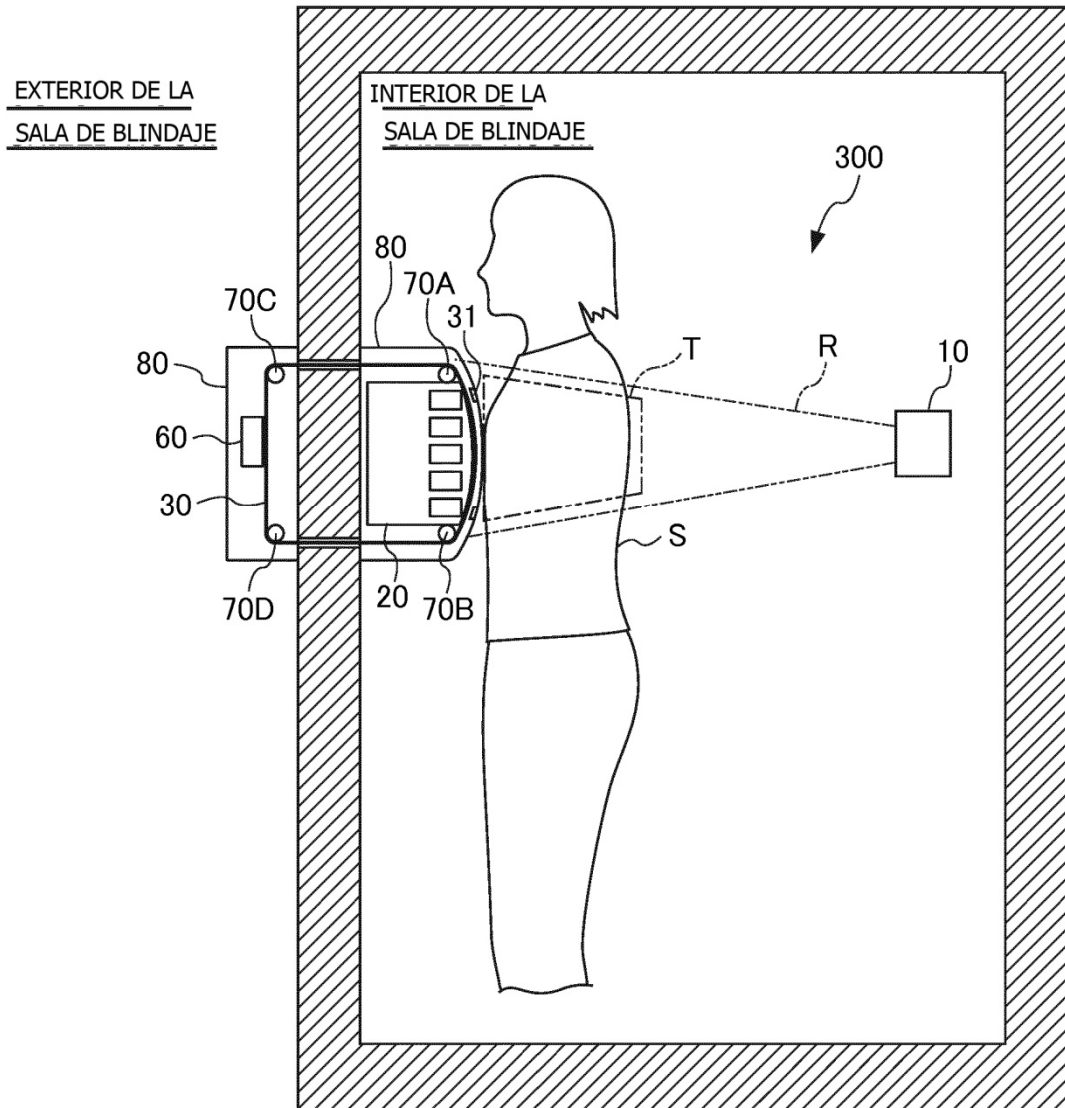


FIG. 7

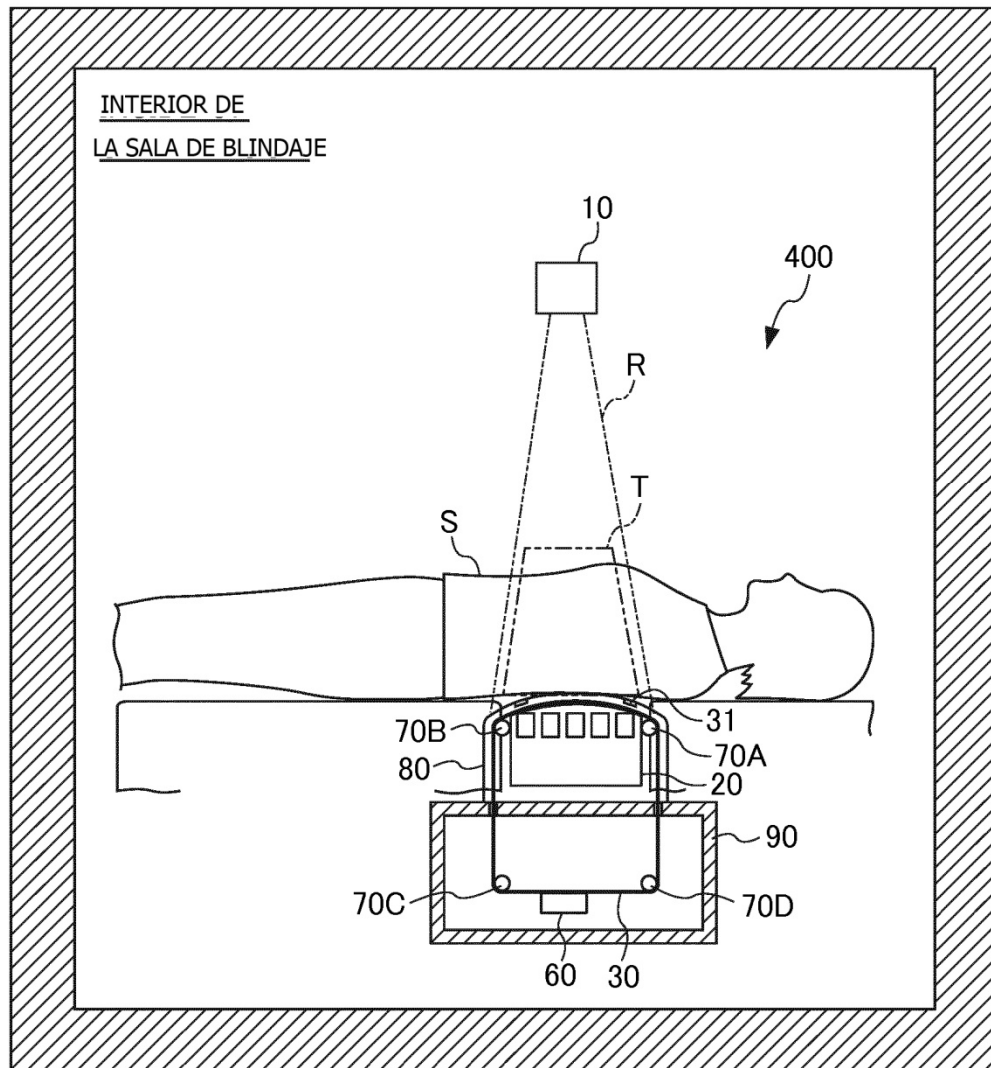


FIG. 8A

IMAGEN
RADIOGRÁFICA DEL
TÓRAX

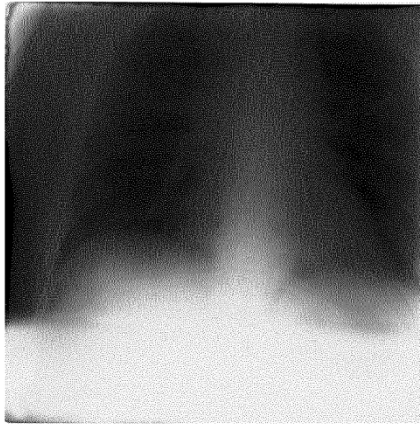


FIG. 8B

IMAGEN
RADIOGRÁFICA DE
LAS VÉRTEBRAS
CERVICALES

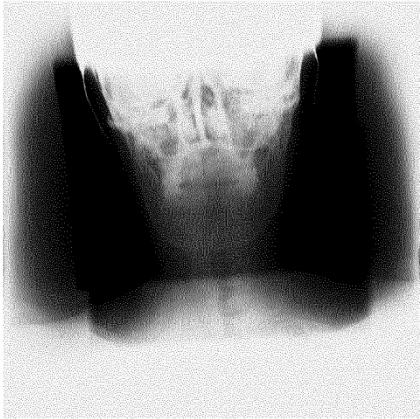


FIG. 8C

IMAGEN
RADIOGRÁFICA DE
LAS VÉRTEBRAS
LUMBARES

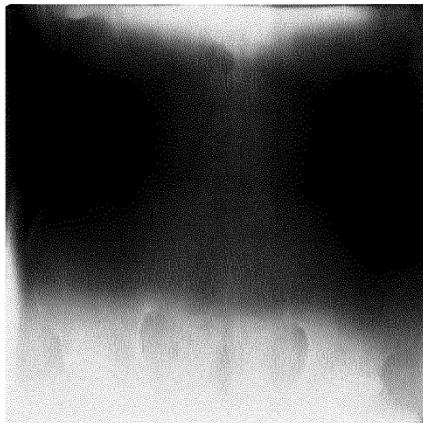


FIG. 9A

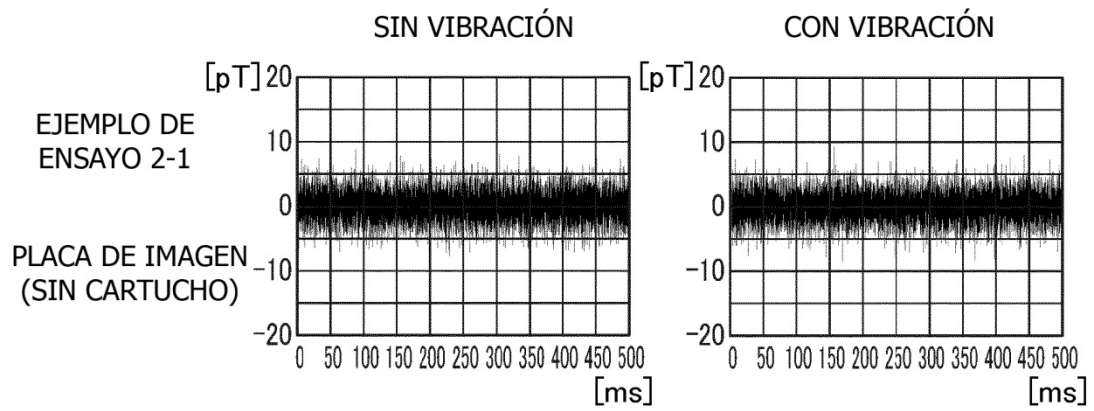


FIG. 9B

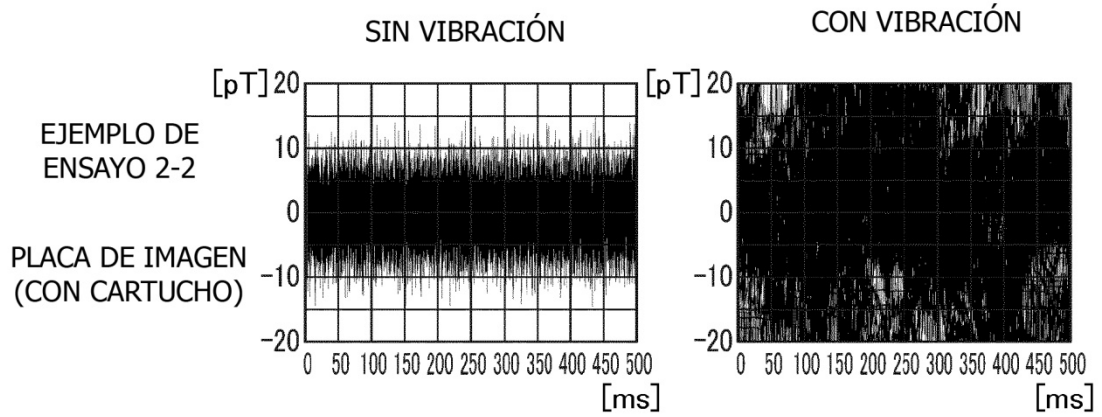


FIG. 9C

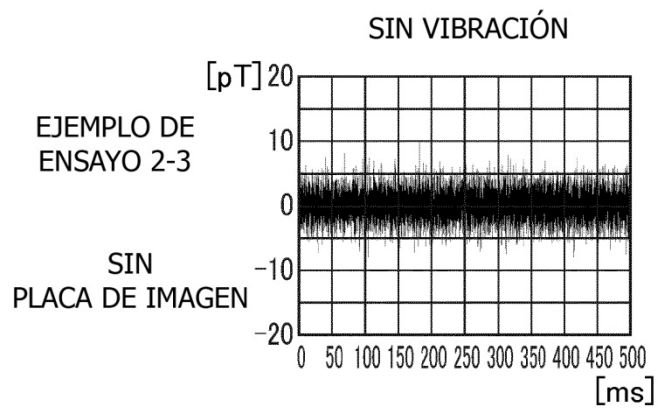


FIG. 10

MAGNETOCARDIOGRAMA CUANDO LA PLACA DE IMAGEN SE DISPONE SOBRE LA SUPERFICIE DE DETECCIÓN DEL BIOMAGNETISMO

