

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 177**

51 Int. Cl.:

**A61B 6/00** (2006.01)

**A61B 6/03** (2006.01)

**A61B 6/04** (2006.01)

**A61B 6/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2015 PCT/IB2015/055233**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2016 WO16009316**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2015 E 15753463 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3169238**

54 Título: **Dispositivo de imagenología radiológica que ocupa un espacio reducido**

30 Prioridad:

**16.07.2014 IT MI20141296**

**16.07.2014 IT MI20141297**

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

**03.11.2020**

73 Titular/es:

**IMAGINALIS S.R.L. (100.0%)**

**Via R. Morandi 13-15**

**50019 Sesto Fiorentino (Firenze), IT**

72 Inventor/es:

**FORTUNA, DAMIANO y**

**MANETTI, LEONARDO**

74 Agente/Representante:

**AZAGRA SAEZ, María Pilar**

ES 2 791 177 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

Dispositivo de imagenología radiológica que ocupa un espacio reducido

### 5 CAMPO

Los aspectos de ejemplo en el presente documento se refieren a un dispositivo de imagenología radiológica que comprende una cama que define una dirección principal; una estructura portante adecuada para soportar la cama en una posición elevada que define una cámara libre entre la estructura portante y la cama; un pórtico adecuado para  
10 realizar las imágenes radiológicas; que define una trayectoria circular de expansión en un plano de posicionamiento.

En particular, al menos algunos aspectos ejemplares en el presente documento se refieren a un dispositivo particular útil en el ámbito médico/veterinario para obtener imágenes de al menos una porción de la anatomía interna de un paciente y, por lo tanto, para realizar análisis, diagnósticos u otras evaluaciones de dicho paciente.

15

### ANTECEDENTES

Como se sabe, los dispositivos de imagenología radiológica actualmente disponibles en el mercado tienen una estructura estándar que incluye: una cama sobre la que se coloca al paciente para realizar un escaneo de imágenes  
20 del paciente y un pórtico, que alberga una fuente para emitir rayos X y un detector para recibir los rayos X.

Dada la necesidad de contener la fuente, el detector y el dispositivo de movimiento, el pórtico es engorroso y, en particular, tiene un diámetro de al menos 1,5

25 metros y, por lo tanto, no se puede maniobrar a través de puertas u otros pasillos presentes en un hospital. Por esa razón, si es necesario realizar la imagenología radiológica para verificar el resultado exitoso de una operación, el paciente debe ser levantado de la mesa de operaciones, colocarse en una cama, trasladarse a otra parte del hospital a la habitación donde está instalado el dispositivo de imagenología, ser levantado de nuevo y después colocarse en la cama del dispositivo de imagenología radiológica. Este procedimiento puede complicarse aún más si la imagen  
30 radiológica revela la necesidad de una cirugía adicional, en cuyo caso, el paciente necesitaría ser llevado de vuelta a la sala de operaciones. Además, dichas maniobras a menudo conllevan problemas para el paciente y, por lo tanto, deben realizarse con especial cuidado y experiencia. En consecuencia, aumenta el tiempo necesario para realizar las maniobras mencionadas anteriormente.

35 Se describen dispositivos de imagenología radiológica en los documentos US2011228910, WO2014001835, JPH02228946, US2014098930 y US2010172468.

40

## RESUMEN

Las limitaciones existentes asociadas con lo anterior, así como también otras limitaciones, pueden superarse mediante un procedimiento para operar un dispositivo de imagenología radiológica y mediante un sistema, un  
5 aparato y un programa de ordenador que opera según el procedimiento. Brevemente, y en términos generales, la presente descripción está dirigida a diversas realizaciones de un dispositivo de imagenología radiológica.

Se describe un dispositivo de imagenología radiológica con una cama, un pórtico plegable, y el procedimiento de funcionamiento del mismo. En una realización, el dispositivo de imagenología radiológica permite manipular  
10 fácilmente al paciente y reduce los riesgos para el paciente. Además, el dispositivo puede permitir una reducción en las maniobras que involucran al paciente. El dispositivo de imagenología radiológica puede permitir además que se realicen diferentes análisis/operaciones en el paciente de manera conveniente y rápida. Según una realización, un dispositivo de imagenología radiológica incluye una cama que se extiende a lo largo de una dirección principal, y una estructura portante adecuada para soportar la cama en una posición elevada. Se define una cámara libre entre la  
15 estructura portante y la cama. El dispositivo también incluye un pórtico que tiene una trayectoria circular de expansión sobre un plano de posicionamiento, y el pórtico tiene una fuente para emitir radiación y un detector para recibir la radiación. El pórtico incluye una carcasa para alojar la fuente y el detector. La carcasa incluye un módulo arqueado estático y un primer módulo arqueado móvil. También hay un mecanismo de rotación conectado al pórtico para girar el pórtico en relación con la cama y con la estructura portante para variar la inclinación del plano de  
20 posicionamiento en relación con la dirección principal. Como se analiza a continuación, en una realización, el mecanismo de rotación conectado al pórtico puede disponerse dentro de la cámara libre y fijarse a la estructura portante. También hay al menos un mecanismo de expansión cinemático conectado a la carcasa del pórtico. El mecanismo de expansión cinemático puede trasladar el primer módulo arqueado móvil con respecto al módulo arqueado estático de la carcasa. El movimiento del primer módulo arqueado móvil varía la extensión angular de la  
25 carcasa y el pórtico.

Según una realización, un dispositivo de imagenología radiológica incluye una cama y una estructura portante que soporta la cama. El sistema también incluye un pórtico que define un eje principal de expansión. El pórtico tiene una fuente adecuada para emitir radiación y un detector con una superficie sensible adecuada para detectar la radiación.  
30 El pórtico también tiene una guía interior interna adecuada para girar el detector en torno al eje principal de expansión que define una trayectoria de deslizamiento interna, y una guía exterior interna adecuada para girar la fuente en torno al eje principal de expansión que define una trayectoria de deslizamiento externa. En una realización, la distancia desde la fuente hasta el eje principal de expansión es mayor que la distancia desde el detector hasta el eje principal de expansión. El pórtico también incluye una carcasa que aloja la fuente, el detector, la guía interior  
35 interna y la guía exterior interna.

En una realización, la distancia desde la fuente al eje principal de expansión es entre aproximadamente 900 mm y aproximadamente 480 mm, y la distancia desde el detector al eje principal de expansión es entre aproximadamente 600 mm y aproximadamente 300 mm. Estas distancias pueden variar en un diez por ciento.

40

En una realización del dispositivo de imagenología radiológica, el al menos un mecanismo de expansión cinemático traslada el primer módulo arqueado móvil a lo largo de la trayectoria circular de expansión.

El dispositivo de imagenología radiológica incluye una configuración de reposo en la que el plano de posicionamiento 5 es sustancialmente paralelo a la dirección principal y en el que el primer módulo arqueado móvil está sustancialmente superpuesto con el módulo arqueado estático. En esta configuración, la extensión angular de la carcasa es sustancialmente igual a la extensión angular del módulo de arco estático. Además, el dispositivo de imagenología radiológica puede incluir una primera configuración de trabajo en la que el plano de posicionamiento es sustancialmente perpendicular a la dirección principal, y en la que el primer módulo arqueado móvil sobresale, al 10 menos parcialmente, del módulo arqueado estático. Cuando el primer módulo arqueado móvil sobresale, al menos parcialmente, del módulo arqueado estático, la extensión angular de la carcasa es mayor que la extensión angular del módulo arqueado estático. La configuración de reposo y la configuración de trabajo del dispositivo pueden tener una configuración múltiple.

15 En la configuración de reposo, el pórtico está alojado, al menos parcialmente, en la cámara libre. En una realización, el pórtico está completamente plegado dentro de la cámara libre. Además, en la primera configuración de trabajo, el plano de posicionamiento del pórtico puede ser sustancialmente perpendicular a la dirección principal.

En una realización, la carcasa del pórtico incluye un primer módulo arqueado móvil dispuesto en un primer extremo 20 del módulo arqueado estático y un segundo módulo arqueado móvil dispuesto en un segundo extremo del módulo arqueado estático. En esta realización, el menos un mecanismo de expansión cinemático es capaz de mover el primer y el segundo módulos arqueados móviles en direcciones opuestas. En una realización, el menos un mecanismo de expansión cinemático está adaptado para mover independientemente el primer y segundo módulos arqueados móviles. También se ha contemplado que el primer y segundo módulos arqueados móviles pueden 25 moverse manualmente con respecto al módulo arqueado estático.

Además, el dispositivo incluye una segunda configuración de trabajo en la que el plano de posicionamiento del pórtico es sustancialmente perpendicular a la dirección principal y los extremos del primer y segundo módulos arqueados móviles alcanzan un punto de contacto entre sí, y un ángulo de extensión de la carcasa y el pórtico es de 30 aproximadamente 360°. Todos los ángulos descritos en el presente documento pueden variar hasta en un diez por ciento.

En una realización del dispositivo de imagenología radiológica, el primer y segundo módulos arqueados móviles pueden tener una extensión angular, calculada a lo largo de la trayectoria circular de expansión, sustancialmente 35 igual a 90°, y el módulo arqueado estático puede tener una extensión angular entre aproximadamente 180° y aproximadamente 210°. Todos los ángulos descritos en el presente documento pueden variar hasta en un diez por ciento.

En otra realización más, el dispositivo de imágenes radiológicas puede incluir al menos un bloque de cubierta 40 dispuesto en un extremo del módulo arqueado estático al menos cuando el dispositivo de imágenes radiológicas

está en la configuración de reposo. Se puede disponer un segundo bloque de cubierta en otro extremo del módulo de arco estático cuando el dispositivo está en la configuración de reposo.

En aún otra realización, la guía interior interna incluye una guía arqueada interna integral con el primer módulo 5 arqueado móvil y que define la trayectoria de deslizamiento interna. Hay al menos un carro interno restringido al detector para mover el detector a lo largo de la guía arqueada interna. En esta realización, la guía exterior interna incluye una guía arqueada externa integral con el segundo módulo arqueado móvil y que define la trayectoria de deslizamiento externa. También hay al menos un carro externo restringido a la fuente y adaptado para mover la fuente a lo largo de la guía arqueada externa. Las guías arqueadas interna y externa pueden tener una extensión 10 angular entre aproximadamente 180° y aproximadamente 210°. La guía arqueada interna puede estar unida al primer módulo arqueado móvil que define una primera porción sobresaliente, y la guía arqueada externa está unida al segundo módulo arqueado móvil que define una segunda porción sobresaliente. En una realización, la primera porción sobresaliente tiene una extensión angular de aproximadamente 90° y la segunda porción sobresaliente tiene una extensión angular entre aproximadamente 10° y aproximadamente 20°. Los ángulos descritos en el presente 15 documento pueden variar hasta en un diez por ciento.

Otras características y ventajas se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, las características de las diversas realizaciones. Breve descripción de los dibujos

20

Las enseñanzas reivindicadas y/o descritas en el presente documento se describen adicionalmente en términos de realizaciones ejemplares. Estas realizaciones ejemplares se describen en detalle con referencia a los dibujos. Estas realizaciones son realizaciones ejemplares no limitativas, en las que los números de referencia similares representan estructuras similares a lo largo de las diversas vistas de los dibujos, y en los que:

25

las figuras 1a-1e muestran, en perspectiva, un dispositivo de imagenología radiológica según la invención;

las figuras 2a-2c son vistas frontales de parte de la secuencia operativa de las figuras 1a-1e;

las figuras 3a y 3b muestran un conjunto del dispositivo de imagenología radiológica según la invención;

las figuras 4a y 4b muestran un subconjunto adicional del dispositivo; y

30

la figura 5 muestra otro subconjunto del dispositivo.

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS**

Cada una de las características y enseñanzas descritas en el presente documento puede utilizarse por separado o 35 junto con otras características y enseñanzas para proporcionar un dispositivo de imagenología radiológica que ocupe un espacio reducido. Ejemplos representativos que utilizan muchas de estas características y enseñanzas adicionales, tanto por separado como en combinación, se describen con más detalle con referencia a las figuras adjuntas. Esta descripción detallada está destinada simplemente a enseñar a un experto en la técnica más detalles para poner en práctica aspectos de las presentes enseñanzas y no pretende limitar el alcance de las 40 reivindicaciones. Por lo tanto, las combinaciones de características descritas anteriormente en la descripción

detallada pueden no ser necesarias para poner en práctica las enseñanzas en el sentido más amplio, y en su lugar se enseñan simplemente para describir ejemplos particularmente representativos de las presentes enseñanzas.

En la descripción a continuación, solo con fines explicativos, se expone una nomenclatura específica para  
5 proporcionar una comprensión exhaustiva de la presente descripción. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que no se requiere que cada uno de estos detalles específicos ponga en práctica las enseñanzas de la presente descripción.

Además, las diversas características de los ejemplos representativos se pueden combinar de formas que no se  
10 enumeran específica y explícitamente para proporcionar realizaciones útiles adicionales de las presentes enseñanzas. También cabe señalar expresamente que todos los intervalos de valores o indicaciones de grupos de entidades describen todos los valores intermedios o entidades intermedias posibles para los fines de la descripción original. También cabe señalar expresamente que las dimensiones y las formas de los componentes mostrados en las figuras están diseñadas para ayudar a comprender cómo se ponen en práctica las presentes enseñanzas, pero  
15 no para limitar las dimensiones y las formas mostradas en los ejemplos. En este documento, las medidas, valores, formas, ángulos y referencias geométricas (tales como perpendicularidad y paralelismo), cuando se asocian con palabras como "en torno a" u otros términos similares tales como "aproximadamente" o "sustancialmente", deben interpretarse para permitir para errores de medición u otros errores debidos al procedimiento de producción y/o fabricación, y pueden variar hasta en un diez por ciento.

20

Con referencia a las figuras 1a-5, el número de referencia 1 representa globalmente el dispositivo de imagenología radiológica.

El dispositivo es útil tanto en las aplicaciones médicas como veterinarias para realizar imágenes radiológicas de al  
25 menos una porción de la anatomía interna de un paciente. En particular, el dispositivo de imagenología radiológica 1 es útil en el ámbito veterinario para realizar rayos X, tomografías computarizadas, fluoroscopia y otros exámenes de imagenología radiológica.

El dispositivo de formación de imágenes 1 comprende, en resumen, una unidad de control 1a (mostrada en la figura  
30 1e) adecuada para controlar el funcionamiento del dispositivo 1; una cama 20 que define una dirección principal (o eje de extensión) 20a y una superficie de soporte 20b para soportar al paciente; un pórtico 30 adecuado para realizar la imagen radiológica de al menos una porción del paciente y que define un eje principal de expansión 30a, una trayectoria circular de expansión 30b, en un plano de posicionamiento 30c que tiene, apropiadamente, su centro en el eje de expansión 30a; y una estructura portante 40 adecuada para soportar el pórtico 30 y, en una posición  
35 elevada, la cama 20 y que define una cámara libre 40a.

La cama 20 define una dirección del eje principal 20a sustancialmente paralela y, en particular, que coincide con el eje principal de expansión 30a. También presenta la superficie de soporte 20b sustancialmente paralela al eje principal de expansión 30a y, en particular, dispuesta para quedar casi paralela a la superficie de soporte del  
40 dispositivo de imagenología 1.

La unidad de control 1a puede estar conectada a los demás componentes del dispositivo 1 mediante conexión inalámbrica y/o mediante un cable 1b como se muestra en la figura 1e. La unidad de control 1a puede controlar y dar órdenes al dispositivo de imagenología radiológica 1. Más específicamente, la unidad de control 1a puede controlar 5 el pórtico 30 y sus movimientos. La unidad de control 1a puede incluir un cuadro de mando capaz de controlar y dar órdenes automáticamente al dispositivo de imagenología radiológica 1 y cualquier componente de interfaz (por ejemplo, pantalla táctil, teclado, joystick, etc.) adecuado para permitir que el operador controle el dispositivo de imagenología radiológica.

10 La estructura portante 40 comprende una base 41 adecuada para soportar el pórtico 30; al menos una columna 42, preferentemente dos, adecuada para soportar la cama 20 en la posición elevada con respecto a la base 41; ruedas de movimiento 43, preferentemente pivotantes, adecuadas para disponerse entre una superficie de suelo sobre la cual está dispuesto el dispositivo 1 y la base 41 para permitir el movimiento del dispositivo 1 y los actuadores 44 adecuados para mover la cama 20 con respecto a la base 41.

15

La base 41 y la al menos una columna 42 limitan y definen la cámara 40a. En detalle, la cámara 40a está delimitada en la parte inferior (cerca del suelo) por la base 41; a lo largo de una cara lateral por la columna 42; si está presente, a lo largo de una segunda cara lateral opuesta a la primera por la segunda columna 42; y, opcionalmente, en la parte superior por la cama 20. Por lo tanto, la cámara libre 40a comprende dos superficies abiertas opuestas a través de 20 las que se accede a la cámara libre 40a.

Los actuadores 44 se disponen entre la cama 20 y cada columna 42 para modificar la extensión de la cámara 40a a través de un movimiento de traslación sustancialmente perpendicular a la dirección principal 20a. Como alternativa, los actuadores 44 modifican la cámara interna 40a a través de un movimiento rotacional de la cama 20 en torno a un 25 eje sustancialmente paralelo a la dirección 20a.

Dispuesto entre la base 41 y el pórtico 30, el dispositivo de imagenología radiológica 1 comprende un mecanismo de rotación 50 adecuado para girar el pórtico 30 en torno a un eje de rotación 50a; y un mecanismo de traslación 60 adecuado para mover el pórtico 30 a lo largo de un eje de traslación 60a sustancialmente paralelo a la dirección 30 principal 20a (figura 1e).

El mecanismo de traslación 60 está dispuesto entre la base 41 y el pórtico 30 y comprende una guía lineal 61, preferentemente motorizada, adecuada para controlar la traslación a lo largo de dicho eje de traslación 60a; un carro 62 conectado al pórtico 30 y adecuado para deslizarse a lo largo de la guía lineal 61, trasladando así dicho pórtico 35 30.

Se destaca que el mecanismo de traslación 60 también puede permitir que la traslación a lo largo del eje de traslación 60a se realice manualmente. En este ejemplo, el mecanismo de traslación 60 incluye un carro 62 conectado al pórtico 30 para deslizarse a lo largo de la guía lineal 61, trasladando así el pórtico 30.

40

El mecanismo de rotación 50 está dispuesto entre el mecanismo de traslación 60 y el pórtico 30 y es adecuado para girar el pórtico 30 con respecto a un eje de rotación 50a sustancialmente transversal y, en particular, sustancialmente perpendicular a la dirección principal 20a.

5 El mecanismo de rotación 50 comprende una placa fija 51 adecuada para conectarse al carro 62; una placa móvil 52 conectada al pórtico 30; pasadores, cojinetes u otros elementos rotacionales que definen el eje de rotación 50a; y, preferentemente, una palanca de control 53 adecuada para sostenerse por el operador y, por lo tanto, para permitir que dicho operador controle manualmente la rotación, en torno al eje de rotación 50a, de la placa móvil 52 y, por lo tanto, del pórtico 30 con respecto al placa fija 51. Como alternativa a la palanca de control 53, el mecanismo de  
10 rotación 50 puede incluir un motor adecuado para controlar dicha rotación del pórtico 30.

En particular, la palanca de control 53 es adecuada para conectarse a los orificios proporcionados en las placas 51 y 52 para definir, para el pórtico 30, una primera posición bloqueada rotacional en la que el eje principal de expansión 30a es sustancialmente paralelo a la dirección principal 20a y la trayectoria circular de expansión 30b y el plano de  
15 posicionamiento 30c son sustancialmente perpendiculares a la dirección principal 20a; y una segunda posición bloqueada rotacional en la que el eje principal de expansión 30a es sustancialmente perpendicular a la dirección principal 20a, la trayectoria circular de expansión 30b y el plano de posicionamiento 30c son sustancialmente paralelos a la dirección 20a. Más en particular, la palanca 53 define adicionalmente una tercera posición bloqueada rotacional en la que el eje principal de expansión 30a es sustancialmente paralelo a la dirección principal 20a, la  
20 trayectoria circular de expansión 30b y el plano de posicionamiento 30 son sustancialmente perpendiculares a la dirección principal 20a, pero el pórtico 30 gira 180° con respecto a la primera posición.

El pórtico 30, giratorio en virtud del mecanismo de rotación 50, comprende una fuente 31 adecuada para emitir radiación, preferentemente rayos X, y que define un eje central de propagación 31a, preferentemente  
25 sustancialmente perpendicular a la dirección principal 20a y 30a; un detector 32 adecuado para recibir la radiación después de que haya atravesado el cuerpo del paciente y la cama 20; al menos un motor interno capaz de girar la fuente 31 y el detector 32 en torno al eje principal de expansión 30a que define, para el detector 32, una trayectoria de deslizamiento interna 33a y, para la fuente 31, una trayectoria de deslizamiento externa 34a distinta de la trayectoria interna 33a; y una carcasa 35 adecuada para alojar sustancialmente internamente la fuente 31, el  
30 detector 32 y los impulsores.

El detector 32 comprende al menos un primer sensor 32a, adecuado para realizar selectivamente una tomografía o fluoroscopia y definir una primera superficie sensible 32b adecuada para detectar la radiación; al menos un segundo sensor 32c adecuado para realizar rayos X y definir una segunda superficie sensible 32d adecuada para detectar la  
35 radiación; y un aparato de movimiento adecuado para mover el primer sensor 32a y el segundo sensor 32c en relación con la fuente 31.

En particular, el primer sensor 32a comprende un panel plano, mientras que el segundo sensor 32c comprende al menos un sensor lineal, en particular, dos sensores lineales, posicionados uno al lado del otro, y más en particular,  
40 dos sensores lineales que definen segundas superficies sensibles sustancialmente coplanares 32d. Como



alternativa, el segundo sensor 32c incluye uno o más sensores rectangulares u otros sensores. En otras realizaciones, se pueden usar otros tipos de sensores para los sensores 32a y 32c, y el segundo sensor 32c puede incluir más o menos de dos sensores. Como alternativa, el segundo sensor 32c incluye uno o más sensores rectangulares u otros sensores.

5

En algunos casos, el detector 32 puede prever un tercer sensor, no mostrado en el dibujo, que consiste preferentemente en un sensor de recuento fotónico directo.

El aparato de movimiento es adecuado para mover los sensores 32a y 32c en relación con la fuente 31 definiendo  
10 una primera configuración activa en la que solo el primer sensor 32a puede recibir la radiación emitida por la fuente 31 y una segunda configuración activa en la que solo el segundo sensor 32c puede recibir dicha radiación.

Específicamente, el dispositivo de movimiento mueve los detectores 32a y 32c de tal manera que, en cada una de las configuraciones activas, las superficies sensibles 32b y 32d están sustancialmente perpendiculares al eje de  
15 propagación 31a y de manera que la distancia de la fuente 31 desde los detectores 32a y 32c y, más específicamente, desde las superficies 32b y 32d, se mantiene invariable.

Además, en el caso en que el detector 32 prevé dicho tercer sensor, el aparato de movimiento mueve los tres sensores, de la misma manera que se describe a continuación, definiendo una tercera configuración activa en la que  
20 solo el tercer sensor puede recibir la radiación emitida por la fuente 31; en la que la superficie sensible de dicho tercer sensor es sustancialmente perpendicular al eje central de propagación 31a; y en la que la distancia de la fuente 31 desde el tercer sensor y, más específicamente, desde su superficie sensible, es igual a la definida por dicha fuente 31 y por las demás superficies 32b y 32d en las demás configuraciones activas.

25 Como se muestra en las figuras 4a y 4b, el aparato de movimiento comprende un cuerpo portante 32e adecuado para soportar los detectores 32a y 32c y un motor 32f, preferentemente un motor eléctrico, adecuado para girar los detectores 32a y 32c a lo largo de un eje de rotación 32g preferentemente sustancialmente perpendicular a dicho eje de propagación 31a y, más preferentemente, sustancialmente paralelo o, como alternativa, perpendicular a la  
dirección principal 20a.

30

Específicamente, la amplitud de rotación de los detectores 32a y 32c es sustancialmente igual a  $90^\circ$  o  $180^\circ$  de manera que, en la primera configuración activa (figura 4a), la primera superficie 32b es sustancialmente perpendicular al eje central de propagación 31a, y la segunda superficie 32d es sustancialmente paralela al eje central de propagación 31a; mientras que, en la segunda configuración activa (figura 4b), la primera superficie 32b  
35 es sustancialmente paralela al eje central de propagación 31a, y la segunda superficie 32d es sustancialmente perpendicular al eje central 31a y la distancia desde la fuente 31 es la misma que entre dicha fuente y la primera superficie 32b en la configuración anterior. La carcasa 35 forma el cuerpo exterior del pórtico 30 y, por lo tanto, define las dimensiones y, en particular, la extensión angular del pórtico 30.

40

La carcasa 35 y, por lo tanto, el pórtico 30 son del tipo telescópico, y estos son adecuados para variar en extensión a lo largo de la trayectoria circular de expansión 30b para definir, para el dispositivo de imagenología radiológica 1, al menos una configuración de reposo y al menos una configuración de trabajo.

5 En la configuración de reposo (figuras 1a y 2a), el alojamiento 35 y el pórtico 30 están contraídos y tienen dimensiones angulares mínimas. Por lo tanto, en esta configuración de reposo, la carcasa 35, el pórtico 30 y, por lo tanto, el plano de posicionamiento 30c, definen un arco de una circunferencia sustancialmente centrada en el eje principal de expansión 30a y que tiene una extensión angular de, por ejemplo, aproximadamente menos de 270°. En particular, dicho arco de una circunferencia tiene una extensión angular de aproximadamente menos de 240° y, más particularmente, menos de aproximadamente 210° y, aún más particularmente, aproximadamente igual a 190°.

Además, en la configuración de reposo, gracias incluso al mecanismo de rotación 50, el pórtico 30 y la trayectoria de expansión 30b definen un plano de posicionamiento 30c sustancialmente paralelo a la dirección principal 20a; y además, el pórtico 30 está apropiadamente alojado y, preferentemente, casi completamente alojado en la cámara libre 40a, reduciendo así las dimensiones totales del dispositivo 1 al mínimo y, como consecuencia, dejando la superficie de soporte 20b sustancialmente despejada y fácilmente accesible desde cualquier punto.

En la al menos una configuración de trabajo (figuras 1c-1e y 2c), la carcasa 35 y el pórtico 30 tienen una extensión angular mayor que la de la configuración de reposo para rodear, al menos parcialmente, al menos una porción de la cama 20 y del paciente sobre dicha cama 20. Adicionalmente, la carcasa 35 y el pórtico 30, gracias al mecanismo de rotación 50, se giran, con respecto a la configuración de reposo, para colocar el plano de posicionamiento 30c sustancialmente transversal a la dirección principal 20a. En detalle, en esta configuración, la carcasa 35 y el pórtico 30 giran, con respecto a la configuración de reposo, de un ángulo de aproximadamente 90° y dicho plano 30c es casi perpendicular a la dirección principal 20a y el eje 30a es aproximadamente paralelo a dicha dirección principal 20a.

Además de dichas configuraciones, el dispositivo de imagenología radiológica 1 también define al menos una configuración de trabajo complementaria en la que la carcasa 35 y el pórtico 30 tienen una extensión angular sustancialmente análoga a la de la configuración de trabajo mencionada anteriormente, y el plano de posicionamiento 30c es sustancialmente perpendicular a la dirección principal 20a, pero rotado aproximadamente 180°, en torno al eje de rotación 50a, con respecto a la configuración de trabajo, de manera que el pórtico 30 mire hacia una dirección opuesta a dicha configuración de trabajo.

35 Además, el dispositivo de imagenología 1 define una configuración de trabajo de extensión máxima (figuras 1d-1e y 2c) y, adicionalmente, una configuración de trabajo complementaria de extensión máxima en la que la carcasa 35 y el pórtico 30 están sustancialmente cerrados y, por lo tanto, tienen una extensión angular y una trayectoria de expansión circular 30b de sustancialmente 360°.

Para definir dichas configuraciones, la carcasa 35 comprende al menos dos módulos que tienen una trayectoria de extensión preferida que coincide sustancialmente con la trayectoria circular 30b y que tienen secciones transversales de diferentes extensiones para permitir una inserción recíproca.

5 En detalle, la carcasa 35 comprende un módulo arqueado estático 35a adecuado para conectarse al mecanismo de rotación 50; al menos un módulo arqueado móvil, preferentemente al menos dos, que tiene una sección transversal menor que el módulo estático 35a para alojarse en el mismo; y al menos un mecanismo de expansión cinemático 35b adecuado para mover un módulo móvil con respecto al módulo estático 35a a lo largo de la trayectoria circular de expansión 30b para permitir que la carcasa 35 asuma cualquier extensión angular entre 360° y la extensión  
10 angular del módulo arqueado estático 35a.

Preferentemente, el módulo arqueado estático 35a y al menos un módulo arqueado móvil definen un volumen interno donde la fuente 31, el detector 32, los impulsores internos 33 y 34 siempre están alojados independientemente de la posición relativa entre el módulo arqueado estático 35a y al menos un módulo arqueado  
15 móvil. Más en detalle, la carcasa 35 comprende un módulo arqueado estático 35a, un primer módulo arqueado móvil 35c dispuesto en un extremo del módulo estático 35a, un segundo módulo arqueado móvil 35d dispuesto en el extremo opuesto del módulo arqueado estático 35a y sustancialmente simétrico entre unos y otros; y un mecanismo de expansión cinemático 35b capaz de mover, independientemente entre sí, los dos módulos móviles 35c y 35d con respecto al módulo estático 35a a lo largo de la trayectoria de expansión circular 30b y en direcciones opuestas de  
20 manera que, en las configuraciones de trabajo con respecto a la extensión máxima, los segundos módulos 35c y 35d alcancen un contacto mutuo.

Se especifica que el módulo arqueado estático 35a se denomina estático con respecto a los módulos móviles 35c y 35d que se mueven con respecto al módulo arqueado estático 35a. Por lo tanto, es obvio que el módulo estático 35a  
25 se puede mover, junto con los módulos móviles 35c y 35d, por ejemplo, por el mecanismo de rotación 50 y/o el mecanismo de traslación 60.

El módulo estático 35a y los módulos móviles 35c y 35d tienen sustancialmente el mismo eje de expansión que casi coincide con la trayectoria de expansión circular 30b.

30

Los módulos arqueados móviles 35c y 35d tienen una sección transversal diferente de la del módulo estático 35a para superponer, al menos parcialmente, el módulo estático 35a. En detalle, los módulos móviles 35c y 35d tienen una sección transversal más pequeña que la del módulo arqueado estático 35a para alojarse dentro de él.

35 El mecanismo de expansión cinemático 35b está adaptado para mover cada módulo arqueado móvil 35c y 35d con respecto al módulo estático 35a para variar la extensión de la porción de cada módulo móvil 35d superpuesta y, en particular, incluida en el módulo arqueado estático 35a.

En particular, el mecanismo 35b está adaptado para disponer, en la configuración de reposo (figuras 1a y 2a), cada  
40 módulo arqueado móvil 35c y/o 35d totalmente situado dentro del módulo estático 35a de manera que la extensión

angular del pórtico 30 sea sustancialmente igual al del módulo estático 35a. Preferentemente, en la configuración de reposo, los módulos móviles 35c y 35d están totalmente dentro de la carcasa 35 y sustancialmente en contacto entre sí.

5 Por el contrario, en al menos una configuración de trabajo (figuras 1d y 2c) y, si se proporciona, en la al menos una configuración de trabajo complementaria, el mecanismo de expansión cinemático 35b permite que cada uno de los módulos arqueados móviles 35c y 35d sobresalga del módulo estático 35a de manera que la extensión angular del pórtico 30 sea mayor que la del módulo estático 35a y, precisamente, casi igual a la del módulo estático 35a más la extensión angular de la porción de cada módulo móvil 35c y 35d que sobresale del módulo estático 35a.

10

El mecanismo cinemático 35b (figura 5) es mecánico y, por ejemplo, comprende al menos una cremallera 35e dispuesta sustancialmente en cada módulo móvil 35c y 35d y que se extiende sustancialmente a lo largo de la trayectoria circular de expansión 30b; y al menos una rueda dentada motorizada 35f articulada con respecto al módulo arqueado estático 35a, que se engrana con las cremalleras 35e para controlar el movimiento del módulo móvil 35c y 35d a lo largo de dicha trayectoria 30b. Como alternativa, el mecanismo 35b puede mover cada módulo 35c y 35d con respecto al módulo 35a a través de correas, actuadores arqueados o, en una alternativa adicional, puede ser de tipo magnético.

15

Para ocultar el mecanismo de expansión cinemático 35b entre los módulos 35a, 35c y 35d, cada módulo arqueado móvil 35c y 35d está dotado de un rebaje que define un canal de alojamiento 35g para la cinemática 35.

20

Para permitir las configuraciones descritas anteriormente y, en detalle, la fuente 31 y el detector 32 y el uno o más impulsores internos tienen una extensión angular sustancialmente no más alta y, en detalle, está sustancialmente por debajo de la extensión angular del módulo estático 35a.

25

Preferentemente, para mover la fuente 31 y el detector 32 de manera independiente, el pórtico 30 comprende un impulsor interior interno 33 que define, para el detector 32, una trayectoria de deslizamiento interna 33a y un impulsor interior externo 34 que define, para la fuente 31, una trayectoria de deslizamiento externa 34a distinta de la trayectoria de deslizamiento externa 33a.

30

La trayectoria de deslizamiento 33a y 34a tiene una forma circular con su centro en el eje 30a para mover la fuente 31 y/o el detector 32 sin cambiar sustancialmente su distancia desde el eje principal de expansión 30a. Preferentemente, las trayectorias de deslizamiento 33a y 34a se encuentran en un solo plano sustancialmente perpendicular al eje principal de expansión 30a y sustancialmente paralelo al plano de posicionamiento 30c.

35

En detalle, la trayectoria de deslizamiento externa 34a y la trayectoria de deslizamiento interna 33a definen una distancia de la fuente 31 desde el eje principal de expansión 30a mayor que la distancia del detector 32, es decir, las superficies sensibles 32b o 32d, desde eje principal de expansión 30a. En particular, la trayectoria de deslizamiento externa 34a define una distancia de la fuente 31 desde el eje principal de expansión 30a sustancialmente entre 40 1100 mm y 300 mm y, en particular, entre 900 mm y 480 mm; mientras que la trayectoria de deslizamiento interna

33a define una distancia de la superficie sensible del detector 32 desde el eje principal de expansión 30a sustancialmente entre 900 mm y 150 mm y, en detalle, entre 600 mm y 300 mm.

Cada impulsor interno 33 y 34 incluye una guía arqueada y al menos un carro adaptado para moverlo a lo largo de la  
5 guía arqueada.

En detalle, la guía interior interna 33 comprende una guía arqueada interna 33b integral con el primer módulo móvil 35c y que define la trayectoria de deslizamiento 33a; y al menos un carro interno 33c motorizado (eléctrico), preferentemente de tipo recirculación a bolas, restringido al detector 32 y adaptado para moverlo a lo largo de la guía  
10 arqueada interna 33b y, por lo tanto, a lo largo de la trayectoria interna 33a. La guía exterior interna 34 incluye una guía arqueada externa 34b integral con el segundo módulo móvil 35d y que define la trayectoria de deslizamiento 34a; y al menos un carro externo 34c motorizado (eléctrico), preferentemente de tipo recirculación a bolas, restringido a la fuente 31 y adaptado para moverlo a lo largo de la guía arqueada externa 34b y, por lo tanto, a lo largo de la trayectoria externa 34a.

15

Se destaca que, en algunos casos, en cada módulo móvil 35c y 35d se puede realizar una abertura, duplicando la guía 33b y 34b; se puede obtener una cremallera en la guía arqueada 33b y 34b, en detalle, en el lado opuesto al carro 33c y 34c; y la rueda dentada del mecanismo 35b se engrana, a través de dicha abertura, a la cremallera para controlar el movimiento del módulo arqueado móvil 35c y 35d actuando sobre la guía curvada 33b y 34b.

20

Cada guía arqueada 33b y 34b tiene una extensión angular al menos igual a  $180^\circ$  de manera que el impulsor interno 33 y 34 pueda girar la fuente 31 y/o el detector 32 en un ángulo entre  $0^\circ$  y casi  $180^\circ$ . En particular, la guía arqueada 33b y 34b tiene una extensión angular comprendida sustancialmente entre  $180^\circ$  y  $210^\circ$ , y preferentemente entre  $190^\circ$  y  $200^\circ$ .

25

La guía arqueada interna 33b está unida conjuntamente al primer módulo móvil 35c para definir, en lados opuestos de y con respecto a dicho primer módulo 35c, una primera porción sobresaliente interna 33d y una segunda porción sobresaliente interna 33e. En la configuración de reposo (figura 3a), la primera porción interna 33d se superpone al segundo módulo móvil 35d y la segunda porción sobresaliente interna 33e está en voladizo con respecto a los  
30 módulos móviles 35c y 35d; y, en la configuración de trabajo de extensión máxima (figura 3b), la primera porción sobresaliente interna 33d está en voladizo con respecto a los módulos móviles 35c y 35d y la segunda porción sobresaliente interna 33e está superpuesta al segundo módulo arqueado móvil 35.

La guía arqueada externa 34b está unida conjuntamente al segundo módulo móvil 35d para definir, en lados  
35 opuestos de y con respecto a dicho módulo 35d, una primera porción sobresaliente externa 34d y una segunda porción sobresaliente externa 34e. En la configuración de reposo (figura 3a), la primera porción externa 34d se superpone al primer módulo móvil 35c y la segunda porción sobresaliente externa 34e está en voladizo con respecto a los módulos móviles 35c y 35d; y, en la configuración de trabajo de extensión máxima (figura 3b), la primera porción sobresaliente externa 34d está en voladizo con respecto a los módulos móviles 35c y 35d y la segunda  
40 porción sobresaliente externa 34e está superpuesta al primer módulo móvil 35c.

Preferentemente, las primeras porciones sobresalientes 33d y 34d y las segundas porciones sobresalientes 33e y 34e tienen respectivamente una extensión angular sustancialmente igual a  $90^\circ$  y  $10^\circ$ - $20^\circ$ .

5 En algunos casos, los impulsores internos 33 y 34 pueden ser móviles para poder moverse, de un ángulo sustancialmente entre  $0^\circ$  y  $180^\circ$  o sustancialmente al menos  $360^\circ$ , la fuente 31 y el detector 32 por un movimiento de la guía 33b y 34b a lo largo de la trayectoria 33a y 34a y con respecto a los módulos móviles 35c y 35d. Por lo tanto, cada impulsor 33 y 34 puede comprender un grupo de control adaptado para mover, a lo largo de la trayectoria de deslizamiento 33a y 34a, la guía arqueada 33b y 34b con respecto a la carcasa 35 y, en detalle, los módulos móviles  
10 35c y 35d.

En particular, el grupo de control define para cada impulsor interno 33 y 34 una condición contraída, en la que la guía arqueada interna 33b y la guía arqueada externa 34b se superponen sustancialmente por completo respectivamente al primer módulo móvil 35c y al segundo módulo 35d, y una condición expandida en la que la guía arqueada 33b y  
15 34b sobresale, al menos parcialmente, del módulo móvil correspondiente 35c y 35d.

El grupo de control está adaptado para mover la guía arqueada 33b o 34b por medio de un campo magnético y comprende un imán, fijado en el módulo móvil 35c y/o 35d, adecuado para controlar la guía arqueada 33b o 34b que interactúa con imanes permanentes conectados a dicha guía arqueada 33b o 34b. Como alternativa, el grupo de  
20 control está adaptado para mover mecánicamente la guía arqueada 33b o 34b y comprende una rueda dentada motorizada articulada, preferentemente, con respecto a la guía arqueada 33b o 34b y adecuada para acoplarse con una cremallera obtenida en el módulo arqueado móvil 35c y/o 35d.

En este caso, la guía arqueada 33b y 34b tiene una extensión angular casi entre  $90^\circ$  y  $110^\circ$ .  
25

En algunos casos, los impulsores internos 33 y 34 pueden ser de tipo telescópico y, por lo tanto, pueden mover, de un ángulo sustancialmente entre  $0^\circ$  y  $180^\circ$ , la fuente y el detector mediante una variación de su extensión angular a lo largo de la trayectoria 33a y 34a. Por lo tanto, cada impulsor 33 y 34 puede comprender una guía arqueada adicional que se extiende casi a lo largo de la trayectoria 30b e interpuesta entre la guía arqueada 33b o 34b y el  
30 carro 33c o 34c para permitir que dicho carro 33c y 34c se deslice sobre la guía arqueada adicional; y el grupo de control está adaptado para variar la extensión del impulsor interno 33 o 34, a lo largo de la trayectoria de deslizamiento 33a y 34a, moviendo una de las guías arqueadas adicionales con respecto a la guía arqueada correspondiente 33b y 34b y, por lo tanto, a la carcasa 35.

35 En este caso, el grupo de control de cada guía 33 y 34 define la condición contraída, en la que la guía arqueada adicional se superpone sustancialmente por completo con la guía arqueada correspondiente 33b o 34b y el módulo móvil 35c o 35d, y una condición expandida en la que la guía arqueada adicional sobresale, al menos parcialmente, de la guía arqueada correspondiente 33b o 34b y el módulo móvil 35c o 35d.

40

Adicionalmente, el grupo de control define un impulsor interno 33 y/o 34 dotado de un mecanismo de multiplicación de carrera que obtiene una velocidad de salida de mayor amplitud, preferentemente el doble de la amplitud, con respecto a la velocidad de entrada. Por lo tanto, el grupo de control comprende una cremallera obtenida en el módulo arqueado móvil 35c y/o 35d o 34b; una cremallera adicional obtenida en la guía arqueada 33b o 34b; y una 5 rueda dentada motorizada articulada, preferentemente, con respecto a la guía arqueada adicional y adecuada para engranarse con ambas cremalleras que determinan una velocidad de la guía adicional (velocidad de salida) que tiene una amplitud dos veces la amplitud de la velocidad de entrada de la rueda dentada.

En este caso, cada una de las guías arqueadas 33b y 34b y la guía adicional tienen sustancialmente la misma 10 extensión angular, preferentemente, casi entre 90° y 110°.

Finalmente, dentro de la carcasa 35, el pórtico 30 incluye un sistema de movimiento de sensor 36 situado entre el detector 32 y el carro 33c de la guía interior interna 33 y capaz de trasladar el detector 32 manteniendo las superficies sensibles 32b y/o 32d casi perpendiculares al eje de propagación 31a.

15

El sistema de movimiento de sensor 36 está adaptado para trasladar el detector 32 a lo largo de un eje de señalización 36a sustancialmente perpendicular al eje de propagación 31a y, en detalle, al eje principal de expansión 30a. En particular, el sistema de movimiento de sensor 36 está adaptado para trasladar el detector 32, con respecto a una posición en la que el eje de propagación 31a se cruza con el centro de las superficies sensibles 32b o 32d, de 20 una cantidad sustancialmente entre  $\pm 400$  mm y  $\pm 50$  mm, preferentemente, sustancialmente dentro de  $\pm 400$  mm y  $\pm 300$  mm.

El sistema de movimiento de sensor 36 incluye una guía de aleteo 36b que define el eje de aleteo 36a, un cursor de aleteo 36c que soporta el detector 32 y puede deslizarse a lo largo de la guía de aleteo 36b; y un motor de aleteo 25 36d, preferentemente eléctrico, adecuado para controlar el movimiento del cursor de aleteo 36c a lo largo de la guía de aleteo 36b.

Por último, el dispositivo de imagenología 1 comprende apropiadamente un elemento de compensación 70 dispuesto entre el pórtico 30 y el mecanismo de rotación 60 y adecuado para girar el pórtico 30 para facilitar la rotación 30 completa de la fuente 31 y del detector 32 alrededor de la cama 20 y, por lo tanto, en torno al paciente; y uno o más bloques de cubierta integrados o extraíbles 80, preferentemente dos, adecuados para sellar los extremos del pórtico 30 y, en particular, de los módulos móviles 35c y 35d cuando el dispositivo 1 está en la configuración cerrada.

El elemento de compensación 70 es adecuado para girar la fuente 31 y el detector 32 en torno a un eje 35 sustancialmente paralelo a la dirección principal 20a y, en detalle, en torno al eje principal de expansión 30a cuando el pórtico 30 está al menos en la primera posición bloqueada rotacional o en la tercera posición bloqueada rotacional. La amplitud de dicha rotación adicional es tal que la amplitud de rotación definida por los impulsores internos 33 y 34 más la amplitud de la rotación adicional definida por el elemento 70 permite que la fuente 31 y el detector 32 realicen al menos una rotación completa en torno al eje principal de expansión 30a, la cama 20 y, por lo 40 tanto, alrededor del paciente. En detalle, la suma de dichas rotaciones es al menos igual a 360° y, preferentemente,

sustancialmente igual a 360°.

La amplitud de la rotación adicional es igual a un ángulo sustancialmente comprendido entre 100° y 220°, preferentemente, comprendido sustancialmente entre 145° y 200° y, más preferentemente, sustancialmente igual a 5 180°.

Por lo tanto, el elemento de compensación 70 comprende al menos una cremallera 71 que tiene una trayectoria que se extiende sustancialmente en forma de un arco de circunferencia que tiene su centro en el eje principal de expansión 30a; al menos una rueda dentada motorizada u otro dispositivo similar adecuado para engranarse con la 10 cremallera 71 para controlar la rotación del pórtico 30.

En particular, dicha rueda dentada motorizada está conectada a la placa móvil 52, mientras que la cremallera 71 se obtiene en la superficie externa de la carcasa 35 y, más precisamente, en la superficie externa del módulo arqueado estático 35a que está en la superficie orientada al mecanismo de rotación 50.

15

El inventor destaca que, en algún caso, la fuente 31 y el detector 32 están restringidos integralmente al pórtico 30, que en este caso está libre de manipuladores 33 y 34 y entonces, el elemento de compensación 70 es el único dispositivo capaz de girar la fuente 31 y el detector 32.

20 En este caso, la fuente 31 es integral con el módulo arqueado estático 35a o uno de los módulos móviles 35c y 35d; y el detector 32 puede estar rígidamente integrado con uno de los módulos móviles 35c y 35d o con el módulo estático 35a para disponerse en el lado opuesto al resorte 31 en una de las configuraciones activas.

El elemento de compensación 70 define una amplitud de la rotación adicional sustancialmente igual a un ángulo 25 sustancialmente mayor a 180° y, en particular, de al menos sustancialmente 360°.

Por lo tanto, el elemento 70, además de la cremallera 71 y la al menos una rueda dentada motorizada, presenta una cremallera adicional que tiene sustancialmente un arco de trayectoria de desarrollo de circunferencia centrada en el eje 30a de desarrollo predominante.

30

En detalle, para permitir el cierre de los módulos móviles 35c 35d 3, la cremallera adicional puede tener un radio diferente con respecto a la cremallera 71 y, por lo tanto, la compensación de órgano 70 puede proporcionar una rueda dentada motorizada complementaria capaz de engranarse con la cremallera adicional que ordena la rotación del pórtico 30.

35

Cada bloque de cubierta 80 comprende una protección 81 que consiste en una placa, un sistema de listones u otro elemento adecuado para superponer una sección del módulo estático 35a; y un motor, no mostrado en los dibujos, adecuado para mover la protección 81 con respecto a los extremos de los módulos móviles 35c y 35d y, por lo tanto, del pórtico 30. Preferentemente, el motor es un motor eléctrico y mueve la protección 81 por medio de un 40 movimiento giratorio con respecto a un eje sustancialmente perpendicular al plano de posicionamiento 30c de la



trayectoria circular de expansión 30b.

En particular, el motor es adecuado para superponer la protección 81 con los extremos del pórtico 30, cerrando el pórtico 30 cuando el dispositivo está en la configuración de reposo o en una configuración de trabajo caracterizada por una extensión del pórtico 30 sustancialmente menor de 360°; y para distanciar la protección 81 de los extremos del pórtico 30 para permitir la expansión correcta de al menos el pórtico 30, cuando el dispositivo 1 está en la configuración de trabajo y el pórtico está sustancialmente cerrado, es decir, cuando define un anillo cerrado y, en consecuencia, tiene una extensión igual a 360° (configuración de extensión máxima definida anteriormente o configuración de trabajo complementaria de extensión máxima).

10

El funcionamiento de un dispositivo de imagenología radiológica descrito anteriormente en un sentido estructural, es el siguiente.

Inicialmente, el dispositivo de imagenología radiológica 1 está en la configuración de reposo (figuras 1a y 2a), es decir, con el pórtico 30 dispuesto dentro de la cámara libre 40a y, por lo tanto, la superficie de soporte 20b prácticamente completamente libre y sustancialmente accesible desde cualquier punto.

En particular, en dicha configuración de reposo, el pórtico 30 tiene la carcasa 35 con los módulos arqueados móviles 35c y 35d sustancialmente alojados totalmente dentro del módulo arqueado estático 35a y los impulsores 33 y 34 se superponen al módulo estático 35a o, si existe la posibilidad, en la condición contraída.

El operador coloca al paciente en la cama 20 y controla el movimiento hasta la configuración de trabajo deseada (figuras 1d y 2c).

25 En particular, el operador, utilizando el mecanismo de rotación 50, gira el pórtico 30 aproximadamente 90° para disponer el plano de posicionamiento 30c sustancialmente perpendicular a la dirección principal 20a. A continuación, la carcasa 35 y, como consecuencia, el pórtico 30, se trasladan a lo largo de la trayectoria circular de expansión 30b hasta asumir la extensión angular deseada.

30 Más en particular, si el pórtico 30 se cierra sustancialmente y, por lo tanto, asume una extensión de aproximadamente 360°, cada bloque de cubierta 80 mueve la protección 81 liberando los extremos de los módulos móviles 35c y 35d y, por lo tanto, del pórtico 30.

Se subraya el hecho de que, durante este cambio de configuración, los dos módulos arqueados móviles 35c y 35d giran a lo largo de la trayectoria circular de expansión 30b, con direcciones opuestas de rotación, colocando las guías arqueadas 33b y 34b en lados opuestos con respecto al eje prevalente 30a (figura 3b).

Cuando se alcanza la configuración de trabajo deseada, el operador selecciona la porción del cuerpo a analizar y, por lo tanto, la unidad de control 1a ordena a cada uno de los carros 33c y 34c que se deslicen a lo largo de la guía arqueada respectiva 33b y 34b colocando el detector 32 y/o la fuente 31 en la posición deseada. Como alternativa, el

40

movimiento del carro 33c y/o 34c y, por lo tanto, del detector 32 y/o la fuente 31 se definen, además del movimiento de los carros 33c y 34c en la guía respectiva, por el grupo de control descrito anteriormente.

Si el movimiento del carro 33c y 34c no es suficiente para alcanzar la posición requerida y, por lo tanto, para permitir  
5 que la posición angular de la fuente 31 y/o el detector 32 sea la óptima para el tipo de imagen a realizar, la unidad de control 1a activa el elemento de compensación 70 para girar el pórtico 30, llevando así la fuente 31 y/o el detector 32 a la posición adecuada.

Ahora, ya sea automáticamente o en respuesta a una orden dada por el operador a través de la unidad de control  
10 1a, la fuente 31 y el detector 32 realizan la imagen radiológica deseada.

Por ejemplo, si el operador desea realizar una tomografía y/o fluoroscopia, el dispositivo de imagenología radiológica 1 debe pasar a la primera configuración activa.

15 Como resultado, el motor 32f gira los sensores 32a y 32c, en relación con el eje de rotación 32g, de tal manera que la primera superficie sensible 32c se posiciona sustancialmente perpendicular al eje de propagación 31a y en tal posición como para ser golpeada por la radiación emitida por la fuente 31.

Después de concluir las operaciones anteriores, la fuente 31 y el detector 32 realizan, ya sea automáticamente o en  
20 respuesta a un comando del control del operador que usa la estación de control 30, el procedimiento de imagenología radiológica mientras el mecanismo de traslación 60 mueve el pórtico 30 a lo largo del eje de traslación 60a para permitir que el dispositivo 1 realice imágenes radiológicas en toda la porción a analizar.

Si el operador desea utilizar el segundo sensor 32c y, por lo tanto, realizar un procedimiento de imagenología  
25 radiológica diferente, controla el movimiento hacia la segunda configuración activa.

Como resultado, el motor 32f gira los sensores 32a y 32c, en relación con el eje de rotación 32g, de tal manera que la primera superficie sensible 32b se aleja de la posición adoptada previamente. Además, dicha rotación posiciona el segundo sensor 32c de tal manera que la segunda superficie sensible 32d se posicione sustancialmente  
30 perpendicular al eje de propagación 31a y en una posición tal como para ser golpeada por la radiación emitida por la fuente 31 y estar a la misma distancia que la asumida por la primera superficie 32b en relación con la fuente 31 en la configuración anterior.

Además, si se requiere una imagen de 360°, los impulsores internos 33 y 34 y el elemento 70, durante la adquisición  
35 de imágenes, giran la fuente 31 y el detector 32 para permitir dicha imagen de 360°.

Cuando se completa el procedimiento de imagenología radiológica, el operador controla el retorno del dispositivo 1 a la configuración de reposo y a continuación, por ejemplo, puede realizar una cirugía en el paciente sin retirar dicho paciente del dispositivo.

40

Como alternativa, si es necesario un segundo procedimiento de imagenología radiológica, por ejemplo, que implica una traslación del detector 32 en la dirección opuesta, el operador controla el paso del dispositivo 1 primero a la configuración de reposo y después a la configuración de trabajo complementaria, y a continuación realiza el segundo procedimiento de imagenología.

5

En vista de lo anterior, se puede apreciar que el dispositivo de imagenología radiológica 1, en virtud de variar tanto la extensión del pórtico 30 como su posición en relación con la cama 20, hace posible realizar una pluralidad de operaciones/análisis al paciente sin moverlo de la cama 20.

10 En la configuración de reposo, el pórtico 30 está prácticamente alojado en su totalidad en la cámara libre 40a, de manera que el espacio ocupado por el dispositivo 1 está definido por la cama 20 y por la estructura portante 40 y, por lo tanto, es sustancialmente el mismo que una cama de hospital, que es una cama que normalmente se usa para transportar al paciente a otras áreas dentro del hospital o para realizar una operación en el paciente.

15 Además, dicha reducción en las dimensiones globales se ha logrado debido también al desplazamiento particular de los impulsores internos 33 y 34 y, en detalle, a su desplazamiento particular. Adicionalmente, la reducción también se obtiene gracias al hecho de que los impulsores internos 33 y 34 constituyen guías telescópicas arqueadas innovadoras caracterizadas por una alta capacidad de expansión que puede, en algunos casos, permitir una rotación del cuerpo 33b y 34b y, por lo tanto, de la fuente 31 o el detector 32 con una amplitud sustancialmente dos veces la 20 de la amplitud del movimiento de entrada de dichas guías 33 y 34.

Adicionalmente, el dispositivo 1, cuyas dimensiones, en la configuración de reposo, son similares a las de una camilla de reconocimiento, se puede maniobrar fácilmente dentro de una estructura/hospital.

25 A diferencia de los dispositivos de imagenología conocidos, el dispositivo de imagenología radiológica 1 es capaz de pasar fácilmente a través de puertas, ascensores u otras aberturas normalmente presentes en un hospital.

Además, la adquisición de imágenes por el dispositivo de imagenología 1 es versátil. En virtud de los impulsores internos 33 y 34 y el elemento de compensación 70, la fuente 31 y el detector 32 pueden girar 360° para que el 30 ángulo de inclinación de la radiación, es decir, el eje central 31a, con respecto al paciente, se pueda ajustar según sea necesario.

La adquisición de imágenes por el dispositivo de imagenología 1 también es versátil en virtud del mecanismo de rotación 50 que, al definir la segunda y la tercera posiciones bloqueadas rotacionales para el pórtico 30 y, por lo 35 tanto, dos configuraciones de trabajo para el dispositivo 1, permite que el detector 32 y, en particular, el sensor lineal (en un ejemplo), se utilice en dos direcciones de adquisición de imágenes diferentes, aunque en su lugar pueden emplearse otros tipos de sensores.

Contrariamente a los dispositivos conocidos, donde las imágenes solo se pueden adquirir con el pórtico 40 trasladándose en una sola dirección, con el dispositivo 1, el pórtico 30 se puede girar 180° para que los escaneos se

puedan realizar en ambas direcciones y, por lo tanto, se pueden realizar imágenes radiológicas específicas sin tener que mover al paciente.

Además, en virtud de los bloques de cubierta 80 que sellan los extremos del pórtico 30 cuando el dispositivo 1 está en la configuración de reposo, se puede evitar la entrada de sangre, desechos u otro material que pudiera dañar los componentes internos del pórtico 30.

Adicionalmente, se proporciona un innovador procedimiento de imagenología radiológica en virtud del dispositivo de imagenología radiológica 1.

10

Con el procedimiento de imagenología radiológica, el análisis se realiza solamente cuando el paciente está en el estado ideal, limitando así la exposición a la radiación y los costes del análisis.

En detalle, en el caso de inyectar un líquido de contraste, el procedimiento de imagenología radiológica permite que el análisis se realice cuando el líquido está en la porción del cuerpo a analizar, evitando así el riesgo de un análisis de baja calidad debido a la ausencia del líquido en la porción a analizar.

En al menos algunos casos, cuando es esencial la posición correcta del paciente, al poder verificar la posición de la parte a analizar antes de realizar el procedimiento de imagenología radiológica, dicho procedimiento de imagenología radiológica solo se realiza cuando el paciente está en la posición deseada.

Además, en virtud del dispositivo de imagen radiológica, el procedimiento puede llevarse a cabo sin mover al paciente durante todo el procedimiento.

25 Para tener una descripción completa de las características y la función del dispositivo y, además, las ventajas logradas por el dispositivo de imagenología radiológica se describen a continuación en términos de realizaciones ejemplares con referencia a los dibujos. Estas realizaciones no están en contraste con la descripción anterior y son realizaciones ejemplares no limitativas.

30 En una primera realización ejemplar no limitativa, el dispositivo de imagenología radiológica 1 incluye una unidad de control 1a (mostrada en la figura 1e) adecuada para controlar el funcionamiento del dispositivo de imagenología radiológica 1. El dispositivo también incluye una cama 20 que se extiende a lo largo una dirección principal 20a y que tiene una superficie de soporte 20b para soportar al paciente. El dispositivo incluye un pórtico 30 adecuado para realizar imágenes radiológicas de al menos una porción del paciente y que define un eje principal de expansión 30a.

35 El pórtico puede tener una trayectoria circular de expansión 30b, en un plano de posicionamiento 30c que tiene, apropiadamente, su centro en el eje de expansión 30a. El dispositivo también puede incluir una estructura portante 40 adecuada para soportar el pórtico 30 y, en una posición elevada, la cama 20 y que define una cámara libre 40a. El pórtico en esta realización es un pórtico plegable.

40

Como se muestra mejor en las figuras 1a-1c, la cama 20 se extiende a lo largo de una dirección principal 20a sustancialmente paralela y, en particular, coincidiendo con el eje principal de expansión 30a. La superficie de soporte 20b puede ser sustancialmente paralela al eje principal de expansión (o dirección principal) 30a y, en particular, puede disponerse para quedar casi en paralelo a la superficie de soporte del dispositivo de imagenología radiológica 1.

En una realización, la unidad de control 1a puede estar conectada a los demás componentes del dispositivo 1 mediante conexión inalámbrica y/o mediante un cable 1b como se muestra en la figura 1e. La unidad de control 1a puede controlar y dar órdenes al dispositivo de imagenología radiológica 1. Más específicamente, la unidad de control 1a puede controlar el pórtico 30 y sus movimientos. La unidad de control 1a puede incluir un cuadro de mando capaz de controlar y dar órdenes automáticamente al dispositivo de imagenología radiológica 1 y cualquier componente de interfaz (por ejemplo, pantalla táctil, teclado, joystick, etc.) adecuado para permitir que el operador controle el dispositivo de imagenología radiológica.

Como se muestra en los ejemplos de las figuras 1a-1e, la estructura portante 40 incluye una base 41 que entra en contacto con el suelo y es adecuada para soportar el pórtico 30. También en este ejemplo hay al menos una columna 42 adecuada para soportar la cama 20 en la posición elevada con respecto a la base 41. Puede haber dos columnas 42 para soportar la cama. Sin embargo, se pueden incluir columnas adicionales para soportar el peso de la cama y del paciente. En una realización, el dispositivo incluye ruedas de movimiento 43, preferentemente pivotantes, adecuadas para disponerse entre una superficie de suelo sobre la cual está dispuesto el dispositivo 1 y la base 41 para permitir el movimiento del dispositivo 1 y al menos un actuador 44 adecuado para mover la cama 20 con respecto a la base 41. Se pueden usar múltiples actuadores para mover la cama. Como se muestra en las figuras ejemplares, la base 41 y la al menos una columna 42 limitan y definen la cámara 40a. En detalle, la cámara 40a está delimitada en la parte inferior (cerca del suelo) por la base 41; a lo largo de una cara lateral por la columna 42; si está presente, a lo largo de una segunda cara lateral opuesta a la primera por la segunda columna 42; y, opcionalmente, en la parte superior por la cama 20.

Los actuadores 44 se disponen entre la cama 20 y cada columna 42 para modificar la extensión de la cámara 40a a través de un movimiento de traslación sustancialmente perpendicular a la dirección 20a. Como alternativa, los actuadores 44 modifican la cámara interna 40a a través de un movimiento rotacional de la cama 20 en torno a un eje sustancialmente paralelo a la dirección principal 20a.

Dispuesto entre la base 41 y el pórtico 30, el dispositivo de imagenología radiológica 1 incluye un mecanismo de rotación 50 adecuado para girar el pórtico 30 en torno a un eje de rotación 50a en una realización. El dispositivo también puede incluir un mecanismo de traslación 60 adecuado para mover el pórtico 30 a lo largo de un eje de traslación 60a sustancialmente paralelo a la dirección principal 20a (figura 1e).

El mecanismo de traslación 60 está dispuesto entre la base 41 y el pórtico 30 e incluye una guía lineal 61. La guía lineal 61 puede ser motorizada y adecuada para controlar la traslación a lo largo del eje de traslación 60a. El mecanismo de traslación también puede permitir que la traslación a lo largo del eje de traslación se realice

manualmente. En este ejemplo, el mecanismo de traslación 60 incluye un carro 62 conectado al pórtico 30 para deslizarse a lo largo de la guía lineal 61, trasladando así el pórtico 30.

A modo de ejemplo, el mecanismo de rotación 50 está dispuesto entre el mecanismo de traslación 60 y el pórtico 30 y es adecuado para girar el pórtico 30 con respecto a un eje de rotación 50a sustancialmente transversal y, en particular, sustancialmente perpendicular a la dirección principal 20a.

En una realización, el mecanismo de rotación 50 incluye una placa fija 51 adecuada para conectarse al carro 62, y una placa móvil 52 conectada al pórtico 30. En esta realización, el mecanismo de rotación 50 también puede incluir pasadores, cojinetes u otros elementos similares que definen el eje de rotación 50a. Una palanca de control 53 adecuada para sostenerse por el operador puede permitirle controlar manualmente la rotación, en torno al eje de rotación 50a, de la placa móvil 52 y, por lo tanto, del pórtico 30 con respecto a la placa fija 51. Como alternativa a la palanca de control 53, el mecanismo de rotación 50 puede incluir un motor adecuado para controlar la rotación del pórtico 30.

15

En un ejemplo, la palanca de control 53 es adecuada para conectarse a los orificios proporcionados en las placas 51 y 52 para definir, para el pórtico 30, una primera posición bloqueada rotacional en la que el eje de expansión 30a es sustancialmente paralelo a la dirección principal 20a, y la trayectoria circular de expansión 30b y el plano de posicionamiento 30c son sustancialmente perpendiculares a la dirección 20a. Una segunda posición rotacional bloqueada en la que el eje principal de expansión 30a es sustancialmente perpendicular a la dirección principal 20a, la trayectoria circular de expansión 30b y el plano de posicionamiento 30c son sustancialmente paralelos a la dirección 20a. En otro ejemplo, la palanca 53 puede definir adicionalmente una tercera posición bloqueada rotacional en la que el eje principal de expansión 30a es sustancialmente paralelo a la dirección principal 20a, y la trayectoria circular de expansión 30b y el plano de posicionamiento 30 son sustancialmente perpendiculares a la dirección 20a, pero el pórtico 30 gira 180° con respecto a la primera posición.

A modo de ejemplo solamente, y no a modo de limitación, el pórtico 30, giratorio en virtud del mecanismo de rotación 50, incluye una fuente 31 adecuada para emitir radiación, tal como rayos X, y que define un eje central de propagación 31a preferentemente sustancialmente perpendicular a la dirección principal 20a y al eje de expansión 30a. El pórtico también incluye un detector 32 adecuado para recibir la radiación después de haber atravesado el cuerpo del paciente y la cama 20. También puede haber al menos un impulsor interno capaz de girar la fuente 31 y el detector 32 en torno al eje de expansión 30a que define, para el detector 32, una trayectoria de deslizamiento interna 33a y, para la fuente 31, una trayectoria de deslizamiento externa 34a distinta de la trayectoria interna 33a. En una realización, el pórtico también incluye una carcasa 35 adecuada para alojar la fuente 31, el detector 32 y los impulsores. En un ejemplo, la fuente, el detector y los impulsores están situados dentro de la carcasa del pórtico, independientemente de la configuración del dispositivo.

El dispositivo de imagenología radiológica 1 es útil tanto en las aplicaciones médicas como veterinarias para realizar imágenes radiológicas de al menos una porción de la anatomía interna de un paciente. En particular, el dispositivo de imagenología radiológica 1 es adecuado para realizar rayos X, tomografías computarizadas, fluoroscopia y otros

40

exámenes de imagenología radiológica. Por lo tanto, en una realización, el detector 32 puede tener un primer sensor 32a, adecuado para llevar a cabo selectivamente una tomografía o fluoroscopia y que define una primera superficie sensible 32b adecuada para detectar la radiación. Un segundo sensor 32c puede ser adecuado para realizar rayos X y definir una segunda superficie sensible 32d adecuada para detectar la radiación. En una realización, el detector 5 puede incluir un aparato de movimiento adecuado para mover el primer sensor 32a y el segundo sensor 32c en relación con la fuente 31. Se ha contemplado que se pueden usar otras disposiciones de diversos sensores del detector, y la realización descrita es simplemente un ejemplo.

A modo de ejemplo solamente, y no a modo de limitación, el primer sensor 32a puede incluir un panel plano, 10 mientras que el segundo sensor 32c puede incluir al menos un sensor lineal. En otro ejemplo, el primer sensor 32a incluye dos sensores lineales, posicionados uno al lado del otro y que definen unas segundas superficies sensibles sustancialmente coplanares 32d. Como alternativa, el segundo sensor 32c puede incluir uno o más sensores rectangulares u otros sensores. En otras realizaciones, se pueden usar otros tipos de sensores para los sensores 32a y 32c, y el segundo sensor 32c puede incluir más o menos de dos sensores. También se ha contemplado que el 15 segundo sensor 32c puede incluir uno o más sensores rectangulares u otros sensores. En aún otra realización, el detector 32 puede prever un tercer sensor, no mostrado en el dibujo, que consiste preferentemente en un sensor de recuento fotónico directo. El aparato de movimiento es adecuado para mover los sensores 32a y 32c en relación con la fuente 31 definiendo una primera configuración activa en la que solo el primer sensor 32a puede recibir la radiación emitida por la fuente 31 y una segunda configuración activa en la que solo el segundo sensor 32c puede 20 recibir la radiación. En una realización, el dispositivo de movimiento mueve los detectores 32a y 32c de tal manera que, en cada una de las configuraciones activas, las superficies sensibles 32b y 32d están sustancialmente perpendiculares al eje de propagación 31a, de manera que la distancia de la fuente 31 desde los detectores 32a y 32c y, más específicamente, desde las superficies 32b y 32d, se mantiene invariable.

25 Además, en la realización en la que el detector 32 prevé el tercer sensor, el aparato de movimiento mueve los tres sensores, de la misma manera que se describe a continuación, definiendo una tercera configuración activa en la que solo el tercer sensor puede recibir la radiación emitida por la fuente 31. En esta realización, la superficie sensible del tercer sensor es sustancialmente perpendicular al eje central de propagación 31a. La distancia de la fuente 31 desde el tercer sensor y más específicamente desde su superficie sensible, es igual a la definida por la fuente 31 y por las 30 demás superficies 32b y 32d en las otras configuraciones activas.

Como se muestra en las figuras 4a y 4b, el aparato de movimiento puede incluir un cuerpo portante 32e adecuado para soportar los detectores 32a y 32c y un motor 32f.

35 El motor puede ser un motor eléctrico, o cualquier tipo de motor adecuado para girar los detectores 32a y 32c a lo largo de un eje de rotación 32g. En una realización, los detectores 32a y 32c giran sustancialmente perpendiculares al eje de propagación 31a. Los detectores 32a y 32c pueden girarse sustancialmente paralelos o perpendiculares a la dirección principal 20a.

En un ejemplo, la amplitud de rotación de los detectores 32a y 32c es sustancialmente igual a  $90^\circ$  o  $180^\circ$  de manera que, en la primera configuración activa (figura 4a), la primera superficie 32b es sustancialmente perpendicular al eje central de propagación 31a, y la segunda superficie 32d es sustancialmente paralela al eje central de propagación 31a. En la segunda configuración activa (figura 4b), la primera superficie 32b puede ser sustancialmente paralela al eje central de propagación 31a, y la segunda superficie 32d puede ser sustancialmente perpendicular al eje central 31a. En esta realización, la distancia desde la fuente 31 es la misma que entre la fuente y la primera superficie 32b en la configuración anterior.

En las realizaciones mostradas, la carcasa 35 forma el cuerpo exterior del pórtico 30 y, por lo tanto, define las dimensiones y, en particular, la extensión angular del pórtico 30.

A modo de ejemplo, la carcasa 35 y, por lo tanto, el pórtico 30 pueden ser telescópicos para variar en extensión a lo largo de la trayectoria circular de expansión 30b. La carcasa telescópica define, para el dispositivo de imagenología radiológica 1, al menos una configuración de reposo y al menos una configuración de trabajo. El dispositivo puede tener múltiples configuraciones de reposo y configuraciones de trabajo que pueden variar según el grado.

En un ejemplo de la configuración de reposo (figuras 1a y 2a), la carcasa 35 y el pórtico 30 están contraídos y tienen dimensiones angulares mínimas. Por lo tanto, en esta configuración de reposo, la carcasa 35, el pórtico 30 y el plano de posicionamiento 30c definen un arco de una circunferencia sustancialmente centrada en el eje principal de expansión 30a y que tiene una extensión angular de, por ejemplo, aproximadamente menos de  $270^\circ$ . En una realización, el arco de una circunferencia tiene una extensión angular de aproximadamente menos de  $240^\circ$  y, en otra realización, menos de aproximadamente  $210^\circ$  y, en aún otra realización, aproximadamente igual a aproximadamente  $190^\circ$ .

Además, en la configuración de reposo, el pórtico 30 y la trayectoria de expansión 30b definen un plano de posicionamiento 30c sustancialmente paralelo a la dirección principal 20a. En una realización, el pórtico 30 está alojado en la cámara libre 40a, reduciendo así las dimensiones totales del dispositivo 1 al mínimo y, como consecuencia, dejando la superficie de soporte 20b sustancialmente despejada y fácilmente accesible desde cualquier punto. En una realización, el pórtico 30 está completamente alojado en la cámara libre 40a cuando está en la configuración de reposo, y en otra realización, el pórtico 30 está alojado, al menos parcialmente, en la cámara libre 40a cuando está en la configuración de reposo.

Como ejemplo, en la al menos una configuración de trabajo, como se muestra en las figuras 1c-1e y 2c, la carcasa 35 y el pórtico 30 tienen una extensión angular mayor que la de la configuración de reposo para rodear, al menos parcialmente, una porción de la cama 20 y del paciente sobre la cama 20. Adicionalmente, la carcasa 35 y el pórtico 30 se hacen girar con respecto a la configuración de reposo utilizando el mecanismo de rotación 50, para colocar el plano de posicionamiento 30c sustancialmente transversal a la dirección principal 20a. En este ejemplo, la carcasa 35 y el pórtico 30 giran, con respecto a la configuración de reposo, de un ángulo de aproximadamente  $90^\circ$  y el plano 30c es casi perpendicular a la dirección 20a y el eje 30a es aproximadamente paralelo a la dirección principal 20a.

40



Además de las configuraciones ejemplares anteriores, el dispositivo de imagenología radiológica 1 también puede definir al menos una configuración de trabajo complementaria en la que la carcasa 35 y el pórtico 30 tienen una extensión angular sustancialmente análoga a la de la configuración de trabajo mencionada anteriormente, y el plano de posicionamiento 30c es sustancialmente perpendicular a la dirección principal 20a, pero rotado aproximadamente 5 180°, en torno al eje de rotación 50a, con respecto a la configuración de trabajo, de manera que el pórtico 30 mire hacia una dirección opuesta a la configuración de trabajo.

En una realización, el dispositivo de imagenología radiológica 1 define otra configuración de trabajo de extensión máxima (figuras 1d-1e y 2c) y, adicionalmente, una configuración de trabajo complementaria de extensión máxima 10 en la que la carcasa 35 y el pórtico 30 están sustancialmente cerrados. En esta realización, la carcasa 35 y el pórtico 30 tienen una extensión angular y una trayectoria de expansión circular 30b de sustancialmente 360°.

En ciertas realizaciones, la carcasa 35 incluye al menos dos módulos que tienen una trayectoria de extensión preferida que coincide sustancialmente con la trayectoria circular 30b y que tienen secciones transversales de 15 diferentes extensiones para permitir una inserción recíproca.

En una realización, la carcasa 35 incluye un módulo arqueado estático 35a adecuado para conectarse al mecanismo de rotación 50. La carcasa 35 también incluye al menos un módulo arqueado móvil que tiene una sección transversal menor que el módulo estático 35a a alojar en la misma. En una realización, la carcasa 35 incluye dos módulos 20 arqueados móviles, y estos dos módulos arqueados móviles pueden alojarse dentro del módulo estático 35a. También puede haber al menos un mecanismo de expansión cinemático 35b adecuado para mover el al menos un módulo arqueado móvil con respecto al módulo estático 35a a lo largo de la trayectoria circular de expansión 30b para permitir que la carcasa 35 asuma cualquier extensión angular entre 360° y la extensión angular del módulo arqueado estático 35a.

25

A modo de ejemplo, la carcasa 35 puede incluir un módulo arqueado estático 35a, un primer módulo arqueado móvil 35c dispuesto en un extremo del módulo estático 35a, un segundo módulo arqueado móvil 35d dispuesto en el extremo opuesto del módulo arqueado estático 35a. El primer y segundo módulos arqueados móviles pueden ser sustancialmente simétricos. En este ejemplo, el dispositivo puede incluir un mecanismo de expansión cinemático 35b 30 capaz de mover, independientemente entre sí, el primer y segundo módulos arqueados móviles 35c y 35d con respecto al módulo estático 35a a lo largo de la trayectoria de expansión circular 30b. El movimiento del primer módulo arqueado móvil 35c es en la dirección opuesta del segundo módulo arqueado móvil 35d, de manera que, en la extensión máxima, el primer y segundo módulos arqueados móviles 35c y 35d alcanzan un punto de contacto mutuo.

35

En una realización, el módulo estático 35a y los módulos arqueados móviles 35c y 35d tienen sustancialmente el mismo eje de expansión que casi coincide con la trayectoria de expansión circular 30b.

El primer y segundo módulos arqueados móviles 35c y 35d pueden tener una sección transversal diferente de la del 40 módulo estático 35a para superponer, al menos parcialmente, el módulo estático 35a. En otra realización, la sección

transversal de los módulos arqueados móviles es la misma que la sección transversal del módulo estático. En un ejemplo, los módulos móviles 35c y 35d pueden tener una sección transversal más pequeña que la del módulo arqueado estático 35a a alojar dentro del módulo arqueado estático.

5 En una realización, el mecanismo de expansión cinemático 35b está adaptado para mover los módulos arqueados móviles 35c y 35d con respecto al módulo estático 35a para variar la extensión de la porción de cada módulo arqueado móvil superpuesto y, en particular, incluido en el módulo arqueado estático 35a.

En un ejemplo, el mecanismo de expansión cinemático 35b está adaptado para disponer, en la configuración de  
10 reposo (figuras 1a y 2a), cada módulo arqueado móvil 35c y/o 35d totalmente situado dentro del módulo estático 35a de manera que la extensión angular del pórtico 30 sea sustancialmente igual al del módulo estático 35a. En la configuración restante de este ejemplo, los módulos arqueados móviles 35c y 35d están totalmente dentro del módulo estático 35a de la carcasa 35 y pueden estar sustancialmente en contacto entre sí.

15 En una realización, en la al menos una configuración de trabajo (figuras 1d y 2c) y, si se proporciona, en la al menos una configuración de trabajo complementaria, el mecanismo de expansión cinemático 35b puede permitir que cada uno de los módulos arqueados móviles 35c y 35d sobresalga del módulo estático 35a de manera que la extensión angular del pórtico 30 sea mayor que la del módulo estático 35a y casi igual a la del módulo estático 35a más la extensión angular de la porción de cada módulo móvil 35c y 35d que sobresale del módulo estático 35a.

20

En una realización, el mecanismo cinemático 35b (figura 5) es mecánico y, por ejemplo, incluye al menos una cremallera 35e dispuesta en cada módulo arqueado móvil 35c y 35d y que se extiende a lo largo de la trayectoria circular de expansión 30b. El mecanismo cinemático 35b también puede incluir al menos una rueda dentada motorizada 35f articulada al módulo arqueado estático 35a, que se engrana con las cremalleras 35e para controlar el  
25 movimiento de los módulos arqueados móviles 35c y 35d a lo largo de la trayectoria 30b.

Como alternativa, el mecanismo cinemático 35b puede mover cada módulo arqueado móvil 35c y 35d con respecto al módulo arqueado estático 35a a través de correas, actuadores arqueados, o, en una alternativa adicional, puede ser de tipo magnético. En una realización separada, los módulos arqueados móviles 35c y 35d se mueven  
30 manualmente con respecto al módulo arqueado estático 35a. Puede no haber mecanismo cinemático 35b en esta realización específica.

Para almacenar el mecanismo de expansión cinemático 35b entre los módulos 35a, 35c y 35d, cada módulo arqueado móvil 35c y 35d está dotado de un rebaje que define un canal de alojamiento 35g para el mecanismo de  
35 expansión cinemático 35b.

En una realización, la fuente 31 y el detector 32 y el uno o más impulsores internos pueden tener una extensión angular por debajo de la extensión angular del módulo estático 35a.

40

En una realización ejemplar, para mover la fuente 31 y el detector 32 de manera independiente, el pórtico 30 incluye un impulsor interior interno 33 que define, para el detector 32, una trayectoria de deslizamiento interna 33a y un impulsor interior externo 34 que define, para la fuente 31, una trayectoria de deslizamiento externa 34a distinta de la trayectoria de deslizamiento externa 33a.

5

Las trayectorias de deslizamiento interna y externa 33a y 34a pueden tener una forma circular con su centro en el eje 30a para mover la fuente 31 y/o el detector 32 sin cambiar sustancialmente su distancia desde el eje principal de expansión 30a. En un ejemplo, las trayectorias de deslizamiento interna y externa 33a y 34a se encuentran en un solo plano sustancialmente perpendicular al eje principal de expansión 30a y sustancialmente paralelo al plano de  
10 posicionamiento 30c.

En una realización ejemplar, la trayectoria de deslizamiento externa 34a define una distancia desde la fuente 31 al eje principal de expansión 30a, y la trayectoria de deslizamiento interna 33a define una distancia del detector 32, es decir, las superficies sensibles 32b o 32d, desde el eje principal de expansión 30a. El radio definido por la trayectoria  
15 de deslizamiento externa 34a es mayor que el radio definido por la trayectoria de deslizamiento interna 33a. Se ha contemplado que la trayectoria de deslizamiento externa 34a define una distancia de la fuente 31 desde el eje principal de expansión 30a entre aproximadamente 1100 mm y aproximadamente 300 mm. Esta distancia también puede ser entre aproximadamente 900 mm y aproximadamente 480 mm. En este ejemplo, la trayectoria de deslizamiento interna 33a define una distancia de la superficie sensible del detector 32 desde el eje principal de  
20 expansión 30a entre aproximadamente 900 mm y aproximadamente 150 mm y, en detalle, entre aproximadamente 600 mm y aproximadamente 300 mm.

Solo a modo de ejemplo, cada impulsor interno 33 y 34 puede incluir una guía arqueada y al menos un carro adaptado para moverlo a lo largo de la guía arqueada.

25

En una realización, mejor mostrada en las figuras 3a y 3b, la guía interior interna 33 incluye una guía arqueada interna 33b integral con el primer módulo móvil 35c y que define la trayectoria de deslizamiento 33a. La guía interior interna 33 también puede incluir al menos un carro interno 33c. El carro interno 33c puede estar motorizado (eléctrico) y preferentemente es de tipo recirculación a bolas, aunque puede usarse cualquier motor adecuado. En  
30 esta realización, el carro interno 33c puede estar restringido al detector 32 y adaptado para moverlo a lo largo de la guía arqueada interna 33b y, por lo tanto, a lo largo de la trayectoria interna 33a. La guía exterior interna 34 puede incluir una guía arqueada externa 34b integral con el segundo módulo arqueado móvil 35d y que define la trayectoria de deslizamiento 34a. La guía exterior interna 34 también puede incluir al menos un carro externo 34c. Al igual que con el carro interno 33c, el carro externo 34c puede estar motorizado (eléctrico) y preferentemente ser de tipo de  
35 recirculación a bolas, aunque puede usarse cualquier motor adecuado. En esta realización, el carro externo 34c puede estar restringido a la fuente 31 y adaptado para moverlo a lo largo de la guía arqueada exterior 34b y, por lo tanto, a lo largo de la trayectoria externa 34a.

En ciertas realizaciones, se puede disponer una abertura o ranura en cada módulo arqueado móvil 35c y 35d,  
40 duplicando las guías 33b y 34b. También en ciertas realizaciones, se puede disponer una cremallera en la guía

arqueada 33b y 34b, en el lado opuesto a los carros interno y externo 33c y 34c. Además, la rueda dentada del mecanismo cinemático 35b puede engranarse, a través de la abertura o ranura, a la cremallera para controlar el movimiento de los módulos arqueados móviles 35c y 35d actuando sobre la guía curvada 33b y 34b.

5 En una realización, cada guía arqueada 33b y 34b tiene una extensión angular al menos igual a  $180^\circ$  para que los impulsores internos 33 y 34 puedan girar el detector 32 y la fuente 31, respectivamente, en un ángulo entre aproximadamente  $0^\circ$  y aproximadamente  $180^\circ$ . Se ha contemplado que las guías arqueadas 33b y 34b tienen una extensión angular entre aproximadamente  $180^\circ$  y aproximadamente  $210^\circ$ . En otra realización, las guías arqueadas 33b y 34b tienen una extensión angular entre aproximadamente  $190^\circ$  y aproximadamente  $200^\circ$ .

10

Solo a modo de ejemplo, la guía arqueada interna 33b puede unirse conjuntamente al primer módulo arqueado móvil 35c para definir, en lados opuestos de y con respecto al primer módulo 35c, una primera porción sobresaliente interna 33d y una segunda porción sobresaliente interna 33e. En la configuración de reposo (figura 3a), la primera porción interna 33d puede superponerse al segundo módulo móvil 35d, y la segunda porción sobresaliente interna 33e puede estar en voladizo con respecto a los módulos arqueados móviles 35c y 35d. Además, en la configuración de trabajo de extensión máxima (figura 3b), la primera porción sobresaliente interna 33d puede estar en voladizo con respecto a los módulos arqueados móviles 35c y 35d, y la segunda porción sobresaliente interna 33e puede superponerse al segundo módulo arqueado móvil 35.

20 En un ejemplo, la guía arqueada externa 34b está unida conjuntamente al segundo módulo móvil 35d para definir, en lados opuestos de y con respecto al módulo 35d, una primera porción sobresaliente externa 34d y una segunda porción sobresaliente externa 34e. En la configuración de reposo (figura 3a) de este ejemplo, la primera porción externa 34d puede superponerse al primer módulo móvil 35c, y la segunda porción sobresaliente externa 34e puede estar en voladizo con respecto a los módulos arqueados móviles 35c y 35d. Además, en la configuración de trabajo de extensión máxima (figura 3b), la primera porción sobresaliente externa 34d puede estar en voladizo con respecto a los módulos arqueados móviles 35c y 35d, y la segunda porción sobresaliente externa 34e puede superponerse al primer módulo móvil 35c.

30 En una realización, las primeras porciones sobresalientes 33d y 34d y las segundas porciones sobresalientes 33e y 34e respectivamente pueden tener una extensión angular igual a aproximadamente  $90^\circ$  y de aproximadamente  $10^\circ$  a aproximadamente  $20^\circ$ .

35 En ciertas realizaciones, los impulsores internos 33 y 34 pueden mover la fuente 31 y el detector 32 con las guías 33b y 34b a lo largo de las trayectorias 33a y 34a en un ángulo entre aproximadamente  $0^\circ$  y aproximadamente  $180^\circ$  o al menos aproximadamente  $360^\circ$ , con respecto a los módulos arqueados móviles 35c y 35d. Por lo tanto, cada impulsor 33 y 34 puede incluir un grupo de control adaptado para mover, a lo largo de la trayectoria de deslizamiento 33a y 34a, la guía arqueada 33b y 34b con respecto a la carcasa 35 y los módulos móviles 35c y 35d.

40 En una realización, el grupo de control define para cada impulsor interno 33 y 34 una condición contraída, en la que la guía arqueada interna 33b y la guía arqueada externa 34b se superponen sustancialmente respectivamente al

primer módulo móvil 35c y al segundo módulo 35d, y una condición expandida en la que la guía arqueada 33b y 34b sobresale, al menos parcialmente, del módulo móvil correspondiente 35c y 35d.

En una realización, el grupo de control está adaptado para mover la guía arqueada 33b o 34b por medio de un campo magnético e incluye un imán, fijado en el módulo móvil 35c y/o 35d, adecuado para controlar la guía arqueada 33b o 34b que interactúa con imanes permanentes conectados a la guía arqueada 33b o 34b. Como alternativa, el grupo de control está adaptado para mover mecánicamente la guía arqueada 33b o 34b y puede incluir una rueda dentada motorizada articulada, preferentemente, con respecto a la guía arqueada 33b o 34b y adecuada para acoplarse con una cremallera obtenida en el módulo arqueado móvil 35c y/o 35d.

10

En esta realización, la guía arqueada 33b y 34b puede tener una extensión angular casi entre 90° y 110°.

En ciertas realizaciones, los impulsores internos 33 y 34 pueden ser de tipo telescópico y, por lo tanto, pueden mover, de un ángulo entre 0° y aproximadamente 180°, la fuente y el detector mediante una variación de su extensión angular a lo largo de la trayectoria 33a y 34a. Por lo tanto, cada impulsor 33 y 34 puede incluir una guía arqueada adicional que se extiende casi a lo largo de la trayectoria 30b e interpuesta entre la guía arqueada 33b o 34b y el carro 33c o 34c para permitir que el carro 33c y 34c se deslice sobre la guía arqueada adicional. El grupo de control puede estar adaptado para variar la extensión del impulsor interno 33 o 34, a lo largo de la trayectoria de deslizamiento 33a y 34a, moviendo una de las guías arqueadas adicionales con respecto a la guía arqueada correspondiente 33b y 34b y, por lo tanto, con respecto a la carcasa 35.

En esta realización, el grupo de control de cada guía 33 y 34 define una condición contraída, en la que la guía arqueada adicional se superpone sustancialmente con la guía arqueada correspondiente 33b o 34b y el módulo móvil 35c o 35d, y una condición expandida en la que la guía arqueada adicional sobresale, al menos parcialmente, de la guía arqueada correspondiente 33b o 34b y el módulo móvil 35c o 35d.

Adicionalmente, el grupo de control define un impulsor interno 33 y/o 34 dotado de un mecanismo de multiplicación de carrera que obtiene una velocidad de salida de mayor amplitud, preferentemente el doble de la amplitud, con respecto a la velocidad de entrada. Por lo tanto, el grupo de control incluye una cremallera obtenida en el módulo arqueado móvil 35c y/o 35d o 34b. El grupo de control también puede incluir una cremallera adicional obtenida en la guía arqueada 33b o 34b, y una rueda dentada motorizada articulada a la guía arqueada adicional. La rueda dentada motorizada puede ser adecuada para engranarse con ambas cremalleras determinando una velocidad de la guía adicional (velocidad de salida) que tiene una amplitud dos veces la amplitud de la velocidad de entrada de la rueda dentada.

35

En esta realización, cada una de las guías arqueadas 33b y 34b y la guía adicional tienen sustancialmente la misma extensión angular, que puede estar entre aproximadamente 90° y aproximadamente 110°.

En ciertas realizaciones, dentro de la carcasa 35, el pórtico 30 incluye un sistema de movimiento de sensor 36 situado entre el detector 32 y el carro 33c de la guía interior interna 33 y capaz de trasladar el detector 32

manteniendo las superficies sensibles 32b y/o 32d casi perpendiculares al eje de propagación 31a.

En una realización, el sistema de movimiento de sensor 36 está adaptado para trasladar el detector 32 a lo largo de un eje de señalización 36a sustancialmente perpendicular al eje de propagación 31a y al eje principal de expansión 30a. En una realización, el sistema de movimiento de sensor 36 está adaptado para trasladar el detector 32, con respecto a una posición en la que el eje de propagación 31a se cruza con el centro de las superficies sensibles 32b o 32d, de una cantidad entre aproximadamente  $\pm 400$  mm y aproximadamente  $\pm 50$  mm, o sustancialmente dentro de aproximadamente  $\pm 400$  mm y aproximadamente  $\pm 300$  mm.

10 El sistema de movimiento de sensor 36 puede incluir una guía de aleteo 36b que define el eje de aleteo 36a, un cursor de aleteo 36c que soporta el detector 32 y puede deslizarse a lo largo de la guía de aleteo 36b, y un motor de aleteo 36d. El motor de aleteo 36d puede ser un motor eléctrico, adecuado para controlar el movimiento del cursor de aleteo 36c a lo largo de la guía de aleteo 36b.

15 En aún otra realización, el dispositivo de imagenología radiológica 1 incluye apropiadamente un elemento de compensación 70 dispuesto entre el pórtico 30 y el mecanismo de rotación 60 y adecuado para girar el pórtico 30 para facilitar la rotación completa de la fuente 31 y del detector 32 sobre la cama 20 y, por lo tanto, sobre el paciente. También se ha contemplado que el dispositivo incluye uno o más bloques de cubierta integrados o extraíbles 80, preferentemente dos, adecuados para sellar los extremos del pórtico 30 y los extremos de los módulos arqueados 20 móviles 35c y 35d cuando el dispositivo está en la configuración cerrada.

El elemento de compensación 70 es adecuado para girar la fuente 31 y el detector 32 en torno a un eje sustancialmente paralelo a la dirección principal 20a y en torno al eje principal de expansión 30a cuando el pórtico 30 está al menos en la primera posición bloqueada rotacional o en la tercera posición bloqueada rotacional. En una realización, la amplitud de la rotación adicional es tal que la amplitud de rotación definida por los impulsores internos 33 y 34 más la amplitud de la rotación adicional definida por el elemento 70 permite que la fuente 31 y el detector 32 realicen al menos una rotación completa en torno al eje principal de expansión 30a, la cama 20 y, por lo tanto, alrededor del paciente. La suma de las rotaciones es al menos igual a  $360^\circ$  y, preferentemente, sustancialmente igual a  $360^\circ$ .

30

En una realización, la amplitud de la rotación adicional es igual a un ángulo entre aproximadamente  $100^\circ$  y aproximadamente  $220^\circ$ , o entre aproximadamente  $145^\circ$  y aproximadamente  $200^\circ$ , o sustancialmente igual a aproximadamente  $180^\circ$ .

35 El elemento de compensación 70 puede incluir al menos una cremallera 71 que tiene una trayectoria que se extiende sustancialmente en forma de un arco de una circunferencia que tiene su centro en el eje principal de expansión 30a. Además, el elemento de compensación 70 puede incluir al menos una rueda dentada motorizada u otro dispositivo similar adecuado para engranarse con la cremallera 71 para controlar la rotación del pórtico 30.

40

En una realización, la rueda dentada motorizada está conectada a la placa móvil 52, mientras que la cremallera 71 se obtiene en la superficie externa de la carcasa 35 y en la superficie externa del módulo arqueado estático 35a que está en la superficie orientada al mecanismo de rotación 50.

5 Solo a modo de ejemplo, cada bloque de cubierta 80 incluye una protección 81 que tiene una placa, un dispositivo de listones u otro elemento adecuado para superponer una sección del módulo estático 35a. Se ha contemplado que un motor, no mostrado en los dibujos, adecuado para mover la protección 81 con respecto a los extremos de los módulos arqueados móviles 35c y 35d y, por lo tanto, del pórtico 30, también puede estar presente. En esta realización, el motor es un motor eléctrico y mueve la protección 81 por medio de un movimiento giratorio con  
10 respecto a un eje sustancialmente perpendicular al plano de posicionamiento 30c de la trayectoria circular de expansión 30b.

En una realización, el motor es adecuado para superponer la protección 81 con los extremos del pórtico 30, cerrando el pórtico 30 cuando el dispositivo está en la configuración de reposo o en una configuración de trabajo caracterizada  
15 por una extensión del pórtico 30 sustancialmente menor de 360°. El motor también distancia la protección 81 de los extremos del pórtico 30 para permitir la expansión correcta de al menos el pórtico 30, cuando el dispositivo 1 está en la configuración de trabajo y el pórtico está sustancialmente cerrado, es decir, cuando define un anillo cerrado y, en consecuencia, tiene una extensión igual a 360° (configuración de extensión máxima definida anteriormente o configuración de trabajo complementaria de extensión máxima).

20

Solo a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, se describirá un procedimiento para usar el dispositivo de imagenología radiológica. En una realización, el dispositivo de imagenología radiológica 1 está inicialmente en la configuración de reposo (figuras 1a y 2a) con el pórtico 30 dispuesto dentro de la cámara libre 40a y, por lo tanto, la superficie de soporte 20b prácticamente completamente libre y sustancialmente accesible desde cualquier punto.

25

En esta realización, en la configuración de reposo, el pórtico 30 tiene la carcasa 35 con los módulos arqueados móviles 35c y 35d sustancialmente alojados dentro del módulo arqueado estático 35a y los impulsores 33 y 34 se superponen al módulo estático 35a o, si existe la posibilidad, en la condición contraída.

30 El operador coloca al paciente en la cama 20 y controla el movimiento hasta la configuración de trabajo deseada (figuras 1d y 2c).

En una realización, el operador, utilizando el mecanismo de rotación 50, gira el pórtico 30 aproximadamente 90° para disponer el plano de posicionamiento 30c sustancialmente perpendicular a la dirección principal 20a. A continuación,  
35 la carcasa 35 y el pórtico 30 se trasladan a lo largo de la trayectoria circular de expansión 30b hasta asumir la extensión angular deseada.

En una realización, si el pórtico 30 se cierra sustancialmente y, por lo tanto, asume una extensión de aproximadamente 360°, cada bloque de cubierta 80 mueve la protección 81 liberando los extremos de los módulos  
40 móviles 35c y 35d y del pórtico 30.

En esta realización, durante este cambio de configuración, los dos módulos arqueados móviles 35c y 35d giran a lo largo de la trayectoria circular de expansión 30b, con direcciones opuestas de rotación, colocando las guías arqueadas 33b y 34b en lados opuestos con respecto al eje prevalente 30a (figura 3b).

5

Cuando se alcanza la configuración de trabajo deseada, el operador puede seleccionar a continuación la porción del cuerpo a analizar. En una realización, la unidad de control 1a ordena a cada uno de los carros interno y externo 33c y 34c que se deslicen a lo largo de la guía arqueada respectiva 33b y 34b colocando el detector 32 y/o la fuente 31 en la posición deseada. Como alternativa, el movimiento del carro interno 33c y/o el carro externo 34c y, por lo tanto, del detector 32 y/o la fuente 31 se definen, además del movimiento de los carros 33c y 34c en la guía respectiva, por el grupo de control descrito anteriormente.

Si el movimiento del carro 33c y 34c no es suficiente para alcanzar la posición requerida y, por lo tanto, para permitir que la posición angular de la fuente 31 y/o el detector 32 sea la óptima para el tipo de imagen a realizar, la unidad de control 1a puede entonces activar el elemento de compensación 70 para girar el pórtico 30, llevando así la fuente 31 y/o el detector 32 a la posición adecuada.

Ahora en esta realización, ya sea automáticamente o en respuesta a una orden dada por el operador a través de la unidad de control 1a, la fuente 31 y el detector 32 realizan la imagen radiológica deseada.

20

Por ejemplo, si el operador desea realizar una tomografía y/o fluoroscopia, el dispositivo de imagenología radiológica 1 debe pasar a la primera configuración activa.

Como resultado, el motor 32f gira los sensores 32a y 32c, en relación con el eje de rotación 32g, de tal manera que la primera superficie sensible 32c se posiciona sustancialmente perpendicular al eje de propagación 31a y en tal posición como para ser golpeada por la radiación emitida por la fuente 31.

Después de concluir las operaciones anteriores, la fuente 31 y el detector 32 realizan, ya sea automáticamente o en respuesta a un comando del control del operador que usa la estación de control 30, el procedimiento de imagenología radiológica mientras el mecanismo de traslación 60 mueve el pórtico 30 a lo largo el eje de traslación 60a para permitir que el dispositivo 1 realice imágenes radiológicas en toda la porción a analizar.

Si el operador desea utilizar el segundo sensor 32c y, por lo tanto, realizar un procedimiento de imagenología radiológica diferente, el operador controlará a continuación el movimiento hacia la segunda configuración activa.

35

Como resultado, el motor 32f gira los sensores 32a y 32c, en relación con el eje de rotación 32g, de tal manera que la primera superficie sensible 32b se aleja de la posición adoptada previamente. Además, la rotación posiciona el segundo sensor 32c de tal manera que la segunda superficie sensible 32d se posicione sustancialmente perpendicular al eje de propagación 31a y en una posición tal como para ser golpeada por la radiación emitida por la fuente 31 y estar a la misma distancia que la asumida por la primera superficie 32b en relación con la fuente 31 en la

40



configuración anterior.

En ciertas realizaciones, si se requiere una imagen de 360°, los impulsores internos 33 y 34 y el elemento 70, durante la adquisición de imágenes, giran la fuente 31 y el detector 32 para permitir la imagen de 360°.

5

Cuando se completa el procedimiento de imagenología radiológica, el operador puede controlar el retorno del dispositivo 1 a la configuración de reposo y a continuación, por ejemplo, puede realizar una cirugía en el paciente sin retirar al paciente del dispositivo.

10 Como alternativa, si es necesario un segundo procedimiento de imagenología radiológica, por ejemplo, que implica una traslación del detector 32 en la dirección opuesta, el operador controla el paso del dispositivo 1 primero a la configuración de reposo y después a la configuración de trabajo complementaria, y a continuación realiza el segundo procedimiento de imagenología.

15 En vista de lo anterior, se puede apreciar que el dispositivo de imagenología radiológica 1, en virtud de variar tanto la extensión del pórtico 30 como su posición en relación con la cama 20, hace posible realizar una pluralidad de operaciones/análisis al paciente sin moverlo de la cama 20.

En una realización, en la configuración de reposo, el pórtico 30 está prácticamente alojado en su totalidad en la cámara libre 40a, de manera que el espacio ocupado por el dispositivo 1 está definido por la cama 20 y por la estructura portante 40 y, por lo tanto, es sustancialmente el mismo que una cama de hospital, que es una cama que normalmente se usa para transportar al paciente a otras áreas dentro del hospital o para realizar una operación en el paciente.

25 Además, la reducción en las dimensiones totales se ha logrado desplazando los impulsores internos 33 y 34. Adicionalmente, la reducción de dimensiones puede obtenerse gracias a que los impulsores internos 33 y 34 constituyen guías telescópicas arqueadas innovadoras caracterizadas por una alta capacidad de expansión que puede, en algunos casos, permitir una rotación del cuerpo 33b y 34b y, por lo tanto, de la fuente 31 o el detector 32 con una amplitud sustancialmente dos veces la de la amplitud del movimiento de entrada de las guías 33 y 34.

30

Adicionalmente, el dispositivo 1, cuyas dimensiones, en la configuración de reposo, son similares a las de una cama de reconocimiento, se puede maniobrar fácilmente dentro de una estructura/hospital.

A diferencia de los dispositivos de imagenología conocidos, el dispositivo de imagenología radiológica 1 es capaz de pasar fácilmente a través de puertas, ascensores u otras aberturas normalmente presentes en un hospital.

35

Además, la adquisición de imágenes por el dispositivo de imagenología 1 es versátil. En virtud de los impulsores internos 33 y 34 y el elemento de compensación 70, la fuente 31 y el detector 32 pueden girar 360° para que el ángulo de inclinación de la radiación, es decir, el eje central 31a con respecto al paciente, se pueda ajustar según sea necesario.

40

La adquisición de imágenes por el dispositivo de imagenología 1 también es versátil en virtud del mecanismo de rotación 50 que, al definir la segunda y la tercera posiciones bloqueadas rotacionales para el pórtico 30 y, por lo tanto, dos configuraciones de trabajo para el dispositivo 1, permite que el detector 32 y el sensor lineal (en un ejemplo), se utilicen en dos direcciones de adquisición de imágenes diferentes, aunque en su lugar pueden emplearse otros tipos de sensores.

Contrariamente a los dispositivos conocidos, donde las imágenes solo se pueden adquirir con el pórtico trasladándose en una sola dirección, con el dispositivo 1, el pórtico 30 se puede girar aproximadamente 180° para que los escaneos se puedan realizar en ambas direcciones y, por lo tanto, se pueden realizar imágenes radiológicas específicas sin tener que mover al paciente. Además, en virtud de los bloques de cubierta 80 que sellan los extremos del pórtico 30 cuando el dispositivo 1 está en la configuración de reposo, se puede evitar la entrada de sangre, desechos u otro material que pudiera dañar los componentes internos del pórtico 30.

15 En consecuencia, se proporciona un innovador procedimiento de imagenología radiológica en virtud del dispositivo de imagenología radiológica 1.

Con el procedimiento de imagenología radiológica, el análisis se realiza solamente cuando el paciente está en el estado ideal, limitando así la exposición a la radiación y los costes del análisis.

20

En el caso de inyectar un líquido de contraste, el procedimiento de imagenología radiológica permite que el análisis se realice cuando el líquido está en la porción del cuerpo a analizar, evitando así el riesgo de un análisis de baja calidad debido a la ausencia del líquido en la porción a analizar.

25 En al menos algunos casos, cuando es esencial la posición correcta del paciente, al poder verificar la posición de la parte a analizar antes de realizar el procedimiento de imagenología radiológica, el procedimiento de imagenología radiológica solo se realiza cuando el paciente está en la posición deseada.

Además, en virtud del dispositivo de imagen radiológica, el procedimiento puede llevarse a cabo sin mover al paciente durante todo el procedimiento.

30

Se pueden hacer modificaciones y variaciones a la invención descrita en el presente documento sin apartarse del alcance del concepto inventivo. Todos los elementos como se describen y reivindican en el presente documento pueden reemplazarse con elementos equivalentes y el alcance de la invención incluye todos los demás detalles, materiales, formas y dimensiones.

35

Por ejemplo, la fuente 31 y el detector 32 están restringidos integralmente al pórtico 30 que, en una realización, está libre de los manipuladores 33 y 34. En un ejemplo, la fuente 31 es integral con el módulo arqueado estático 35a o uno de los módulos móviles 35c y 35d; y el detector 32 puede estar rígidamente integrado con uno de los módulos móviles 35c y 35d o con el módulo estático 35a para disponerse en el lado opuesto al resorte 31 en una de las

40

configuraciones activas.

En una realización, el elemento de compensación 70 define una amplitud de la rotación adicional sustancialmente igual a un ángulo sustancialmente mayor de 180° y, en otra realización, al menos sustancialmente 360°.

5

Por lo tanto, el elemento de compensación 70, además de la cremallera 71 y la al menos una rueda dentada motorizada, presenta una cremallera adicional que tiene sustancialmente un arco de trayectoria de desarrollo de circunferencia centrada en el eje 30a de desarrollo predominante.

10 En detalle, para permitir el cierre de los módulos arqueados móviles 35c y 35d, la cremallera adicional puede tener un radio diferente con respecto a la cremallera 71 y, por lo tanto, el elemento de compensación 70 puede proporcionar una rueda dentada motorizada complementaria capaz de engranarse a la cremallera adicional que ordena la rotación del pórtico 30.

15 Un experto en la técnica apreciará que no todos los dispositivos de imagenología radiológica tienen todos estos componentes y pueden tener otros componentes, además, o en lugar de los componentes mencionados aquí. Además, aunque estos componentes se ven y se describen por separado, diversos componentes pueden integrarse en una sola unidad en algunas realizaciones.

20 Las diversas realizaciones descritas anteriormente se proporcionan solo a modo de ilustración y no deben interpretarse como limitantes de la invención reivindicada. Los expertos en la técnica reconocerán fácilmente diversas modificaciones y cambios que pueden realizarse a la invención reivindicada sin seguir las realizaciones y aplicaciones ejemplares que se ilustran y se describen en el presente documento, y sin apartarse del alcance de la invención reivindicada, que se expone en las siguientes reivindicaciones.

25

**REIVINDICACIONES**

1.- Dispositivo de imagenología radiológica (1) que comprende:

5

- una cama (20) que define una dirección principal (20a);
- una estructura portante (40) adecuada para soportar dicha cama (20) en una posición elevada que define una cámara libre (40a) entre dicha estructura portante (40) y dicha cama (20);
- un pórtico (30) adecuado para realizar imágenes radiológicas y definir una trayectoria circular de expansión (30b) sobre un plano de posicionamiento (30c); comprendiendo dicho pórtico (30) una fuente (31) capaz de emitir una radiación; un detector (32) capaz de recibir la radiación después de atravesar dicha cama (20); y una carcasa (35) adecuada internamente para alojar al menos dicha fuente (31), dicho detector (32)
- un mecanismo de rotación (50) adecuado para girar dicho pórtico (30) en relación con dicha cama (20) y con dicha estructura portante (40), variando la inclinación de dicho plano de posicionamiento (30c) en relación con dicha dirección principal (20a); en el que
- dicha carcasa (35) comprende un módulo arqueado estático (35a) conectado a dicho mecanismo de rotación (50); al menos un módulo arqueado móvil (35c, 35d); y al menos un mecanismo de expansión cinemático (35b) capaz de mover dicho al menos un módulo arqueado móvil (35c, 35d) con respecto a dicho módulo arqueado estático (35a) a lo largo de dicha trayectoria circular de expansión (30b); y porque dicho dispositivo de imagenología radiológica (1) define una configuración de reposo en la que dicho plano de posicionamiento (30c) es paralelo a dicha dirección principal (20a) y en el que dicho al menos un módulo arqueado móvil (35c, 35d) se superpone sustancialmente por completo a dicho módulo arqueado estático (35a) de manera que la extensión angular de dicha carcasa (35) es sustancialmente igual a la extensión angular de dicho módulo arqueado estático (35a); y al menos una configuración de trabajo en la que dicho plano de posicionamiento (30c) es transversal a dicha dirección principal (20a) y en el que dicho al menos un módulo arqueado móvil (35c, 35d) sobresale, al menos parcialmente, de dicho módulo arqueado estático (35a) de manera que la extensión angular de dicha carcasa (35) es sustancialmente mayor a la extensión angular de dicho módulo arqueado estático (35a).

10

15

20

25

2.- Dispositivo de imagenología radiológica (1) según la reivindicación 1, en el que, en dicha configuración de reposo, dicho pórtico (30) está sustancialmente alojado en su totalidad en dicha cámara libre (40a).

30

3.- Dispositivo de imagenología radiológica (1) según una o más de las reivindicaciones 1-2, en el que, en dicha al menos una configuración de trabajo, dicho plano de posicionamiento (30c) es perpendicular a dicha dirección principal (20a).

35

4.- Dispositivo de imagenología radiológica (1) según una o más de las reivindicaciones 1-3, que define al menos una configuración de trabajo adicional en la que dicho plano de posicionamiento (30c) es perpendicular a dicha dirección principal (20a) y gira, con respecto a dicha al menos una configuración de trabajo, sustancialmente 180°.

40 5.- Dispositivo de imagenología radiológica (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho

alojamiento (35) comprende dos de dicho al menos un módulo arqueado móvil (35c, 35d) situado en correspondencia de extremos opuestos de dicho módulo arqueado estático (35a); y en el que dicho al menos un mecanismo de expansión cinemático (35b) está adaptado para mover dichos módulos arqueados móviles (35c, 35d) en direcciones opuestas.

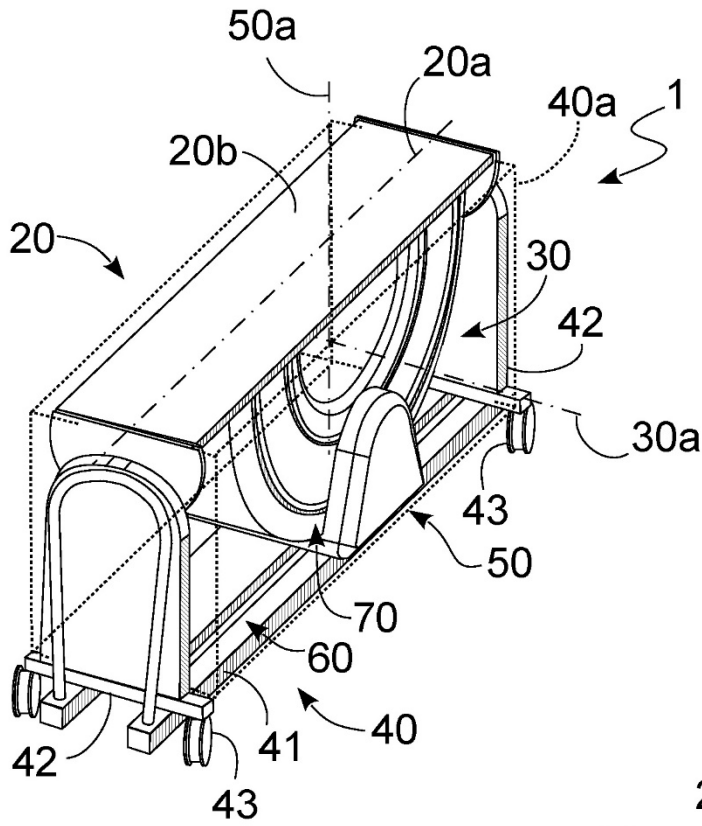
5

6.- Dispositivo de imagenología radiológica (1) según la reivindicación 5, que define una configuración de trabajo de extensión máxima en la que dichos segundos módulos (35c, 35d) alcanzan un contacto mutuo que define una carcasa (35) y un pórtico (30) que tiene una extensión angular de 360°.

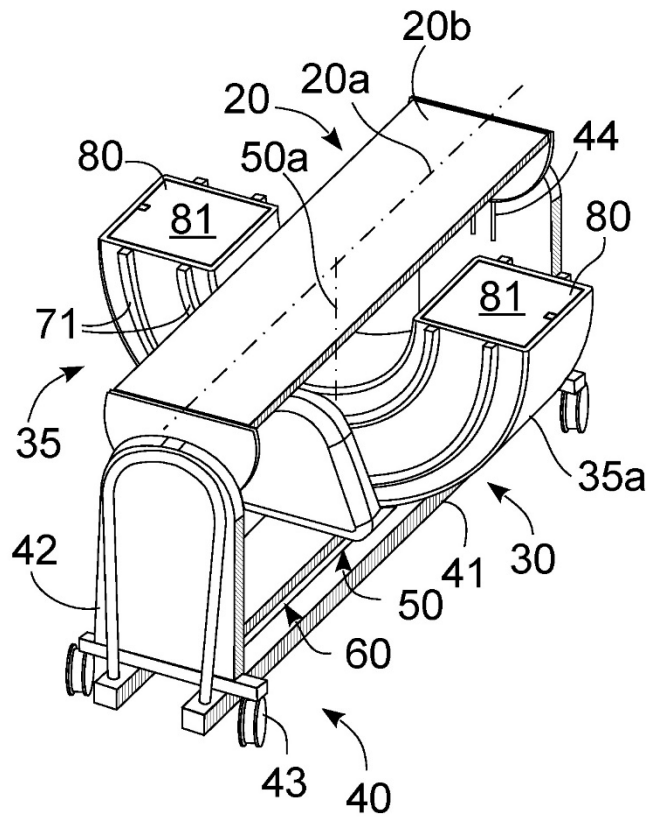
10 7.- Dispositivo de imagenología radiológica (1) según una o más de las reivindicaciones 5-6, en el que dicho al menos un mecanismo de expansión cinemático (35b) está adaptado para mover independientemente dichos módulos móviles arqueados (35c, 35d).

8.- Dispositivo de imagenología radiológica (1) según una o más de las reivindicaciones 5-7, en el que dichos  
15 módulos móviles arqueados (35c, 35d) tienen una extensión angular sustancialmente igual a 90°; y en el que dicho módulo arqueado estático (35a) tiene una extensión angular comprendida sustancialmente entre 180° y 210°.

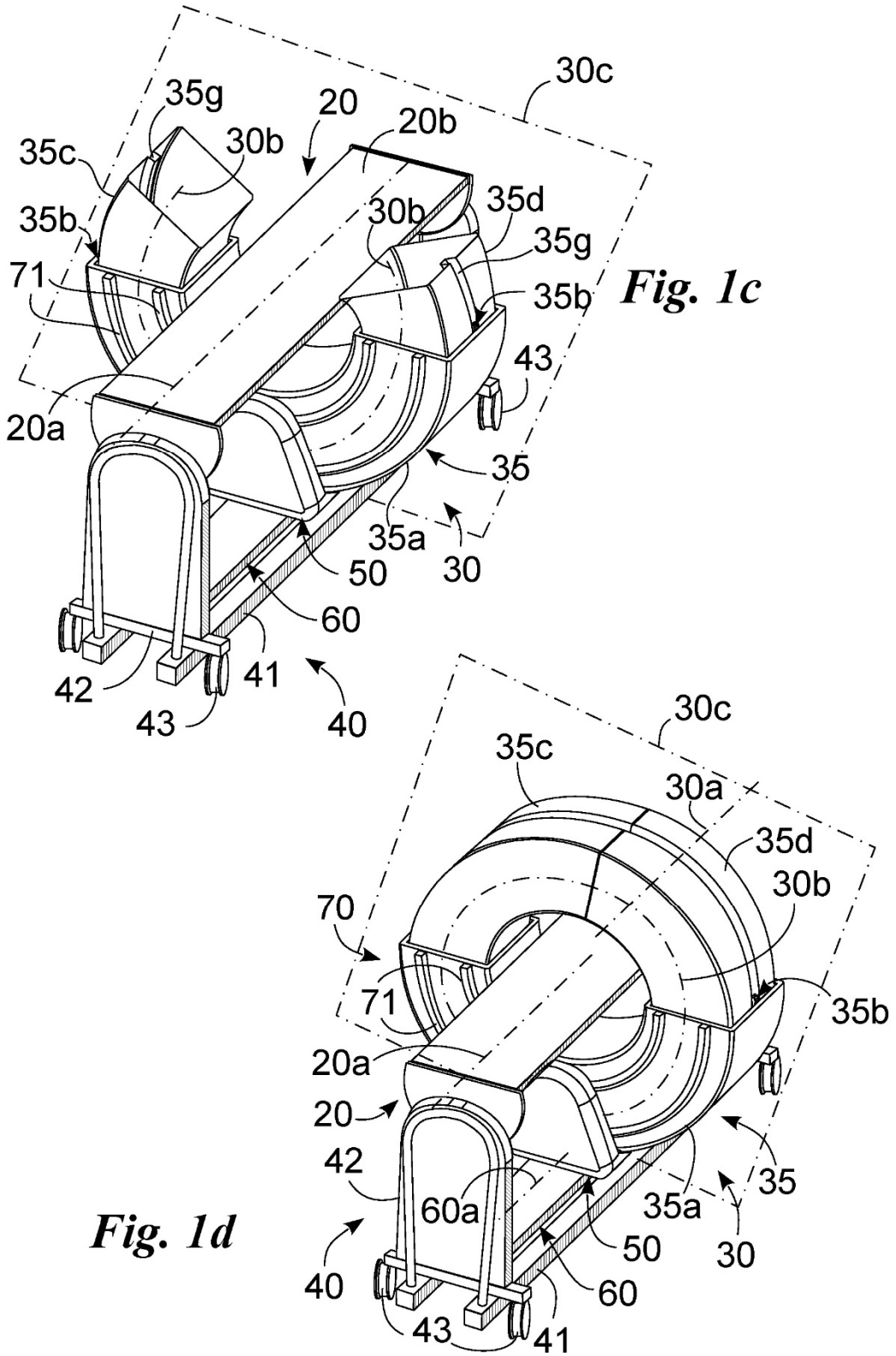
9.- Dispositivo de imagenología radiológica (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un bloque de cubierta (80) adecuado para sellar los extremos de dicho pórtico (30) al menos cuando dicho  
20 dispositivo de imagenología radiológica (1) está en dicha configuración cerrada.



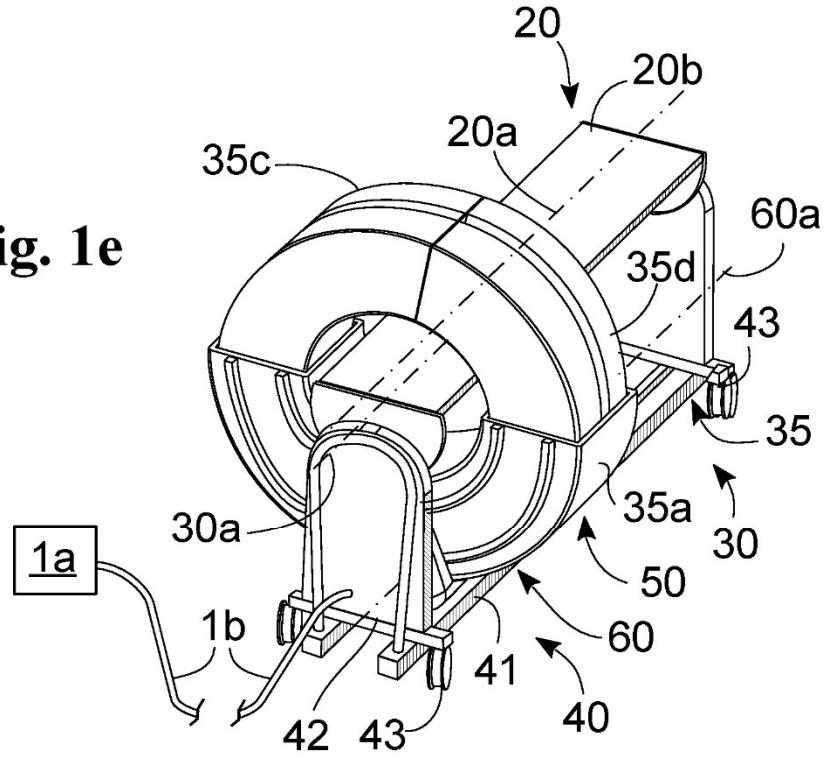
*Fig. 1a*



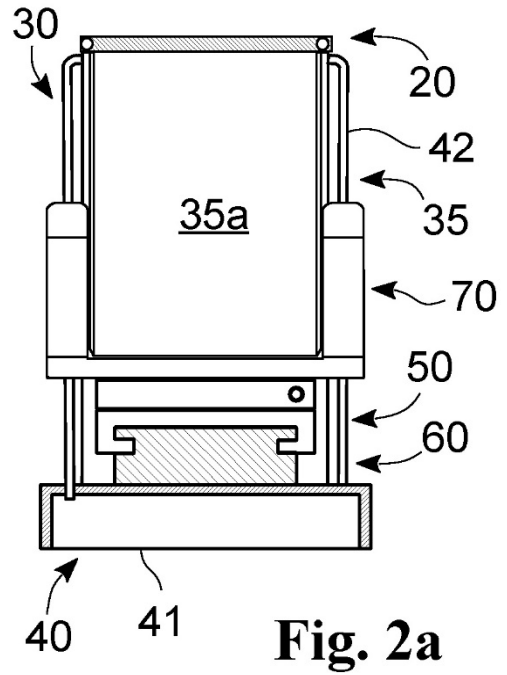
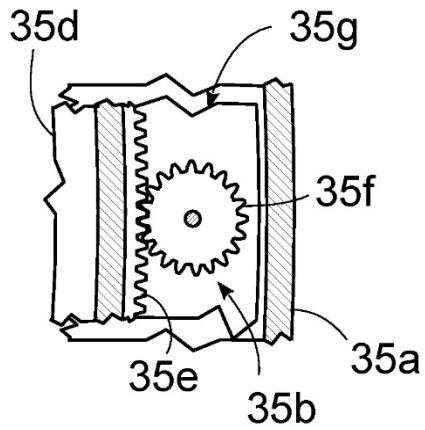
*Fig. 1b*



**Fig. 1e**



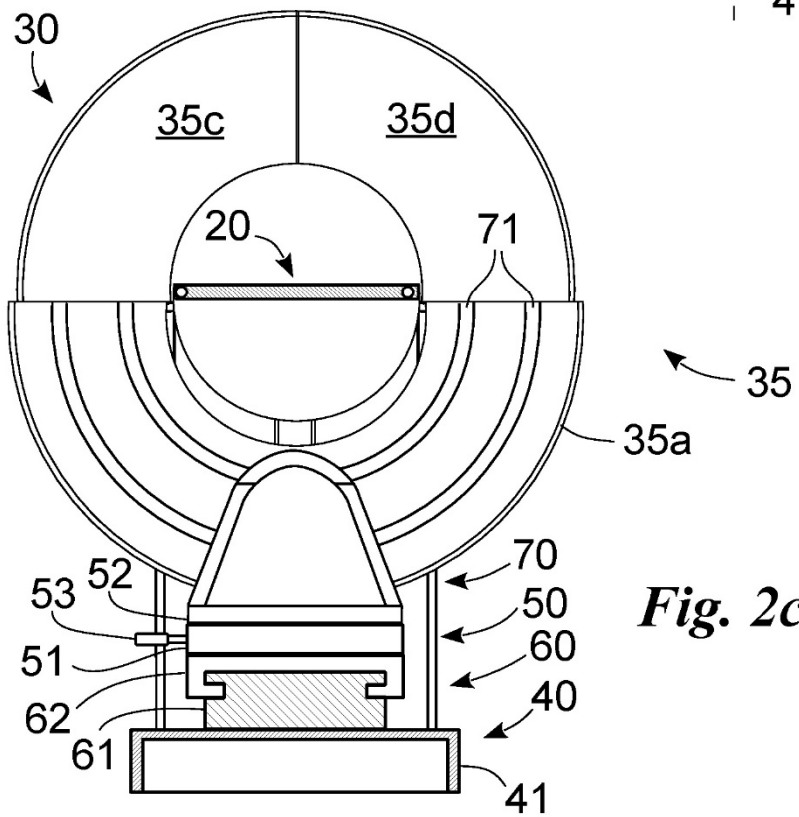
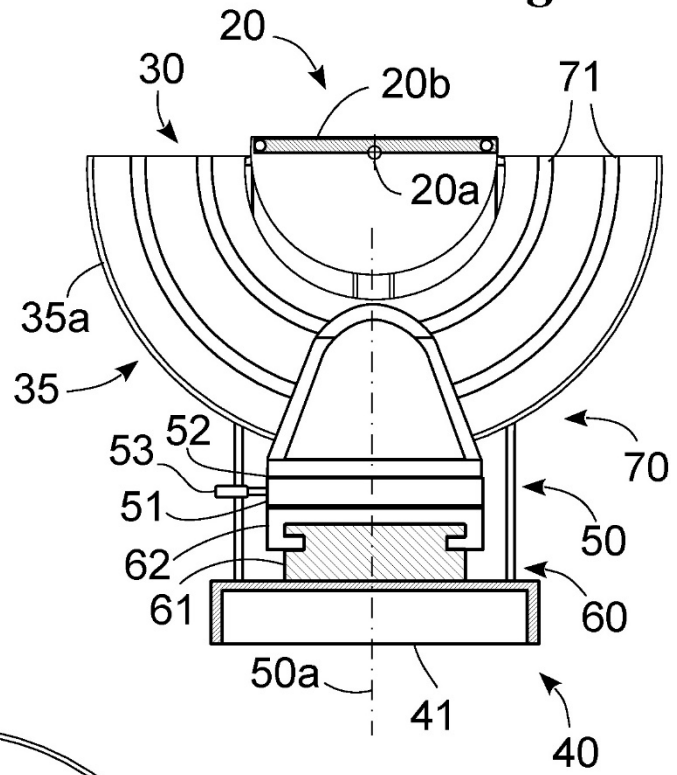
**Fig. 5**



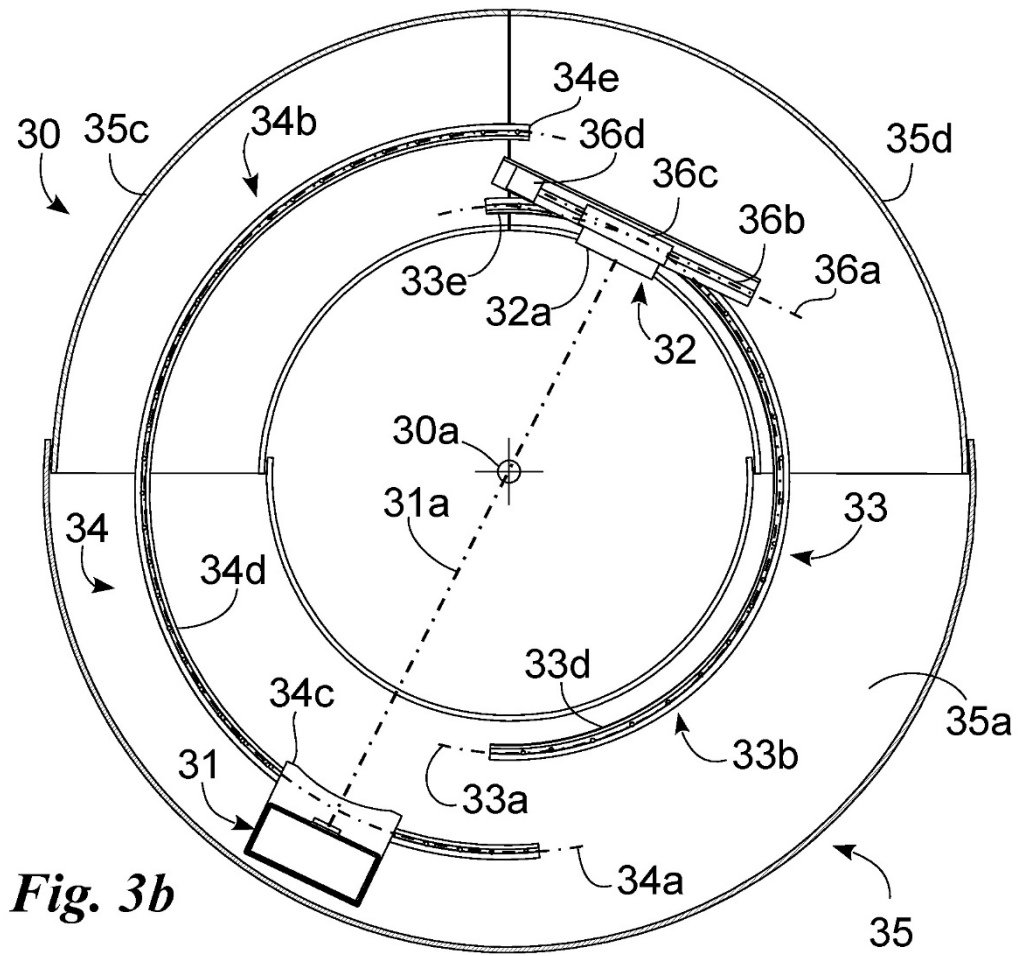
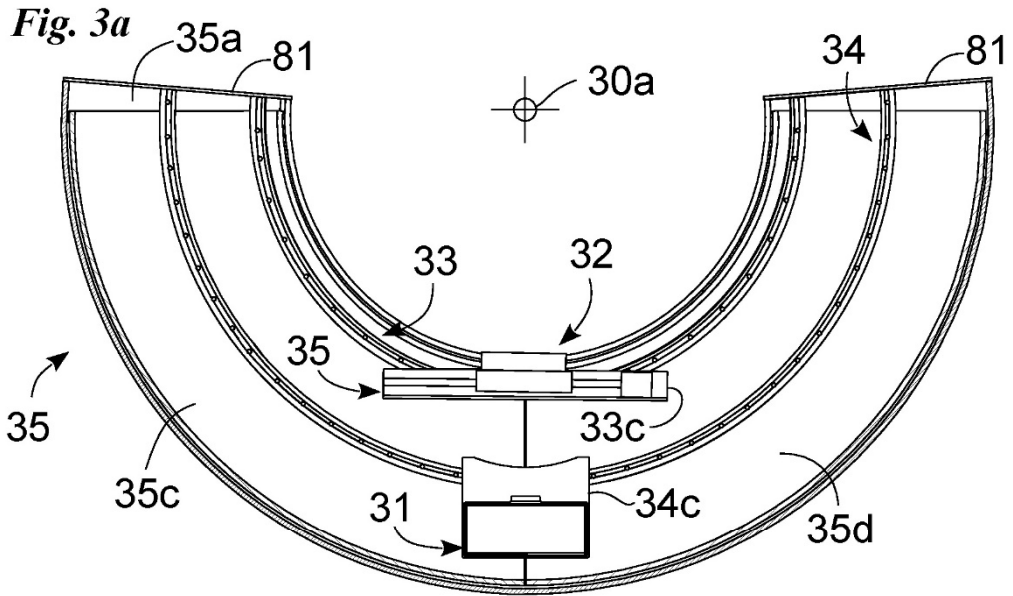
**Fig. 2a**



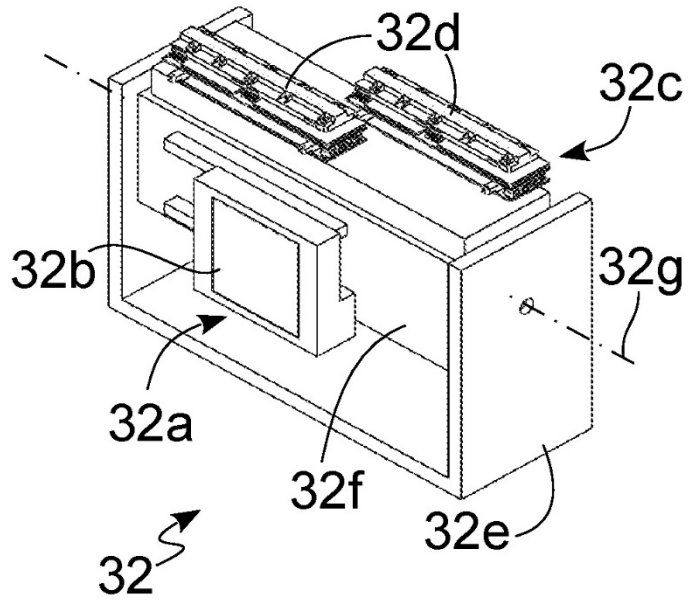
*Fig. 2b*



*Fig. 2c*



**Fig. 4a**



**Fig. 4b**

