

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 223**

51 Int. Cl.:

A61B 6/00 (2006.01)

G01N 23/00 (2006.01)

A61B 6/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2016 PCT/IB2016/056461**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.05.2017 WO17072686**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2016 E 16808803 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3367901**

54 Título: **Dispositivo de imagenología**

30 Prioridad:

29.10.2015 IT UB20155187
29.10.2015 IT UB20154931

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.04.2020

73 Titular/es:

IMAGINALIS S.R.L. (100.0%)
Via R. Morandi 13-15
50019 Sesto Fiorentino (Firenze), IT

72 Inventor/es:

FORTUNA, DAMIANO;
MANETTI, LEONARDO;
LEONORI, MASSIMILIANO;
PAVANELLO, TOMMASO;
RAIMONDI, GIULIO y
APREDA, RICCARDO

74 Agente/Representante:

AZAGRA SAEZ, María Pilar

ES 2 757 223 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

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de imagenología del tipo mencionado en el preámbulo de la reivindicación 1.

En particular, la invención se refiere a un dispositivo adecuado para su uso 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,
10 diagnósticos u otros exámenes de dicho paciente.

Como se sabe, los dispositivos de imagenología disponibles actualmente en el mercado, independientemente del análisis a realizar (tomografía, radiografía o fluoroscopia), tienen esencialmente la misma estructura básica.

15 Dicha estructura comprende una cama sobre la cual se acuesta el paciente, una estación de control adecuada para controlar el funcionamiento del dispositivo; un pórtico en forma de O, que define una cavidad dentro de la cual se coloca la porción a analizar y es adecuada para realizar la imagenología del paciente; y un soporte que soporta el pórtico y la cama que puede trasladar recíprocamente la cama y el pórtico.

20 En detalle, dentro del pórtico hay una fuente de rayos X; un detector que recibe los rayos X después de que estos hayan atravesado la cama y al paciente.

Además, para realizar la adquisición de imágenes en diferentes ángulos, medidos en un plano perpendicular al eje de la cama y, por lo tanto, del paciente, o tomografía, el dispositivo radiológico tiene un mecanismo de rotación que gira
25 todo el pórtico o la fuente y el detector solo alrededor del paciente para permitir la adquisición de imágenes desde diferentes ángulos.

Ejemplos de estos dispositivos se describen en los documentos JPH02228946 y US2003072416. La técnica anterior descrita anteriormente tiene una serie de inconvenientes significativos.

30 Un primer inconveniente significativo radica en el hecho de que los dispositivos de imagenología disponibles actualmente son particularmente engorrosos.

El pórtico, que debe contener la fuente, el detector y el mecanismo de rotación, es particularmente engorroso. Tiene un
35 diámetro de al menos 1,5 metros y, por lo tanto, no se puede maniobrar a través de puertas u otras aberturas presentes en los hospitales.

Por esa razón, si, por ejemplo, es necesario realizar la imagenología para verificar el resultado de una operación, el paciente debe ser levantado de la mesa de operaciones, colocarse en una cama, trasladarse a otra parte del hospital a
40 la habitación donde está instalado el dispositivo de imagenología, ser levantado de nuevo y después colocarse en la cama del dispositivo.

Este aspecto empeora por el hecho de que la fuente y el detector deben hacerse girar con una amplitud angular de al
45 menos 360°, lo que requiere el uso de mecanismos de rotación complejos y laboriosos.

Para superar dichos problemas, se han desarrollado dispositivos radiológicos que comprenden un pórtico en forma de C, conocido como un brazo en C, que consiste en un cuerpo sólido, curvado, en forma de C en cuyos extremos la
50 fuente y el detector están integralmente conectados; también se ha desarrollado un mecanismo de rotación específico para girar todo el brazo en C.

Aunque esta solución supera parcialmente los problemas descritos anteriormente, todavía tiene varios inconvenientes importantes.

Dichos dispositivos de imagenología son, de hecho, solo capaces de hacer que la fuente y el detector giren con una
55 amplitud angular limitada de no más de 200°.

Por lo tanto, cuando se realiza una exploración por tomografía, solo pueden adquirir imágenes en ciertos ángulos y, por lo tanto, la imagen radiográfica reconstruida es de baja calidad y, por lo tanto, difícil de interpretar por el médico.

60 Además, dichos dispositivos de imagenología a menudo están diseñados para una única función, usualmente solo para fluoroscopia, y por lo tanto ofrecen menos flexibilidad funcional.

Además, en vista de su rotación limitada, los dispositivos de brazo en C no pueden adquirir imágenes desde todos los ángulos alrededor del paciente.

Es importante tener en cuenta que la presencia de estos inconvenientes limita considerablemente el uso de dispositivos de pórtico de brazo en C y, por lo tanto, los dispositivos de imagenología más utilizados actualmente son aquellos dotados de un pórtico en forma de O.

En esta situación, el objeto técnico de la presente invención es idear un dispositivo de imagenología capaz de superar sustancialmente los inconvenientes antes mencionados.

10

En el ámbito de dicho propósito técnico, un objetivo importante de la invención es obtener un dispositivo de imagenología que permita manipular fácilmente al paciente y, sobre todo, elimine o reduzca cualquier riesgo para el paciente sin reducir el tamaño del ángulo de adquisición.

15 Específicamente, un objetivo importante de la invención es producir un dispositivo de imagenología con una huella reducida y que, sin embargo, se pueda usar para realizar exploraciones con una amplitud angular de al menos 360°.

El propósito técnico y los objetivos especificados se logran con un dispositivo de imagenología según se reivindica en la reivindicación 1 adjunta.

20

En las reivindicaciones dependientes, se describen las realizaciones preferidas.

Las características y ventajas de la invención resultan claramente evidentes de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25

la **Fig. 1a** muestra un dispositivo de imagenología según la invención;

la **Fig. 1b** es el dispositivo de imagenología en una configuración posterior a la mostrada en la Fig. 1a;

la **Fig. 1c** presenta el dispositivo de imagenología en una configuración posterior a la mostrada en la Fig. 1b;

la **Fig. 1d** ilustra el dispositivo de imagenología en una configuración posterior a la mostrada en la Fig. 1b;

30

la **Fig. 1e** es el dispositivo de imagenología en una configuración posterior a la mostrada en la Fig. 1d;

la **Fig. 2** ilustra una sección transversal del dispositivo de imagenología según la invención;

la **Fig. 3a** muestra una sección transversal de un conjunto del dispositivo de imagenología según la invención;

la **Fig. 3b** muestra el conjunto de la Fig. 3a en un momento diferente de uso;

la **Fig. 3c** es el conjunto de las Figs. 3a y 3b en otro momento de uso;

35

la **Fig. 4a** presenta una realización diferente del conjunto de la Fig. 3a;

la **Fig. 4b** muestra una disposición diferente del conjunto de la Fig. 4a;

la **Fig. 4c** muestra una disposición adicional del conjunto de las Figs. 4a y 4b;

la **Fig. 4d** es una disposición específica del conjunto de las Figs. 4a-4c;

la **Fig. 4e** es una disposición adicional del conjunto de las Figs. 4a-4d;

40

la **Fig. 5** es una sección transversal del dispositivo de imagenología;

la **Fig. 6** es una sección transversal diferente del dispositivo de imagenología;

la **Fig. 7a** muestra una realización diferente del conjunto de las Figs. 3a y 4a;

la **Fig. 7b** ilustra una disposición diferente del conjunto de la Fig. 7a;

la **Fig. 8a** muestra un detalle del conjunto de la Fig. 7a;

45

la **Fig. 8b** ilustra una sección transversal del conjunto de la Fig. 7a; y

la **Fig. 9** muestra un detalle del dispositivo de imagenología según la invención.

En este documento, las medidas, valores, formas y datos geométricos (como la perpendicularidad y el paralelismo), cuando se usan con términos como "alrededor" u otros términos similares como "prácticamente" o "sustancialmente", deben considerarse sin ningún error o imprecisión de medición debido a errores de producción y/o fabricación y, sobre todo, sin ninguna ligera divergencia del valor, medida, forma o datos geométricos a los que se asocian. Por ejemplo, dichos términos, al asociarlos a un valor, indican preferentemente una diferencia de no más de un 10 % de dicho valor.

50

Además, los términos como "primero(a)", "segundo(a)", "superior", "inferior", "principal" y "secundario(a)" no necesariamente indican un orden, prioridad o posición respectiva, sino que pueden usarse simplemente a fin de hacer una distinción clara entre los diferentes componentes. A menos que se especifique de otro modo, como se desprende de la descripción a continuación, términos tales como "procesamiento", "computación", "determinación", "cálculo" o términos similares, se refieren a las acciones y/o procesos de un ordenador o de un dispositivo de cálculo electrónico similar que procesa y/o convierte datos físicos, tales como las cantidades electrónicas de registros y/o memorias de sistemas informáticos, en otros datos también expresados como cantidades físicas en sistemas informáticos, registros u otros dispositivos de almacenamiento, transmisión o visualización de datos.

60

Con referencia a dichos dibujos, el número de referencia **1** representa globalmente el dispositivo de imagenología según la invención.

5 El dispositivo es adecuado para su uso en el campo médico (medicina humana/veterinaria) para realizar la imagenología de al menos una porción de la anatomía interna de un paciente. En particular, el dispositivo de imagenología **1** es adecuado para su uso en el campo médico (medicina humana/veterinaria) para realizar radiografías, tomografía computarizada, fluoroscopia y otros exámenes de imagenología.

10 Preferiblemente, el dispositivo de imagenología **1** es un dispositivo de tomografía, es decir, un dispositivo adecuado para realizar tomografía y, apropiadamente, al menos uno de entre tomografía computarizada (TC), tomografía de emisión de fotón único (SPECT) y/o tomografía por emisión de positrones (PET).

15 El dispositivo **1** comprende un pórtico **2** adecuado para realizar la imagenología; y, apropiadamente, una unidad de control **1a** adecuada para controlar el funcionamiento del dispositivo **1** y, con precisión, de al menos el pórtico **2**.

20 El pórtico **2** define una zona de análisis **2a** adecuada para contener al menos la porción del paciente a analizar y, apropiadamente, una trayectoria circular de la extensión **2b** que se extiende alrededor de la zona de análisis **2a** y que tiene su centro en un eje central **2c**. Cabe apreciar que, en esta descripción, los términos "axial", "axialmente" y términos similares, identifican una dirección sustancialmente paralela al eje central **2c**, mientras que los términos "radial", "radialmente" y términos similares identifican una dirección sustancialmente perpendicular al eje central **2c**.

La trayectoria circular de la extensión **2b** se encuentra en un plano que es sustancialmente perpendicular al eje central **2c**.

25 El pórtico **2** puede comprender una unidad de adquisición de imágenes adecuada para realizar la adquisición de imágenes radiológicas y específicamente al menos una de entre TC, SPECT y PET.

La unidad de adquisición de imágenes puede comprender al menos un detector **21** adecuado para recibir una emisión después de atravesar al menos parte de la zona de análisis **2a** y, por lo tanto, de la porción del paciente que se analiza.

30 Cabe apreciar que, al menos en el caso de SPECT y PET, la unidad de adquisición de imágenes puede comprender varios detectores **21**.

35 Un detector **21** comprende al menos un sensor que define una superficie sensible a una emisión radiológica apropiada (rayos X para TC, emisión de fotones para SPECT, emisión de positrones para PET) y adecuada para realizar selectivamente, de manera apropiada basándose en un comando enviado por el operador, tomografía, fluoroscopia y/o radiografía. Por lo tanto, define al menos una superficie sensible adecuada para detectar la radiación y, específicamente, sustancialmente paralela al eje central **2c**.

40 Por lo tanto, al menos en el caso de un dispositivo de imagenología **1** adecuado para realizar tomografía computarizada (TC), el sensor es adecuado para realizar al menos dicha TC. Dicho sensor puede comprender, por lo tanto, al menos uno de entre: un sensor lineal y, preferiblemente, dos sensores lineales que definen superficies sensibles sustancialmente coplanares; un sensor rectangular, denominado sensor de panel plano, preferiblemente adecuado para variar el área de la superficie sensible activa; un sensor de contador de fotones directo; un sensor de energía dual; un sensor cóncavo estando la concavidad orientada hacia el eje central **2c**; un sensor de geometría variable: plano o cóncavo.

45 Apropriadamente, al menos en el caso de un dispositivo de imagenología **1** adecuado para realizar tomografía de emisión de fotón único (SPECT), el sensor puede comprender una cámara gamma. Más apropiadamente, al menos en el caso de un dispositivo de imagenología **1** adecuado para realizar tomografía de emisión de fotón único (SPECT), el pórtico **2** puede comprender uno o más detectores **21** (preferiblemente dos), comprendiendo cada uno de los cuales un sensor adecuado para realizar al menos dicha SPECT y que puede ser, por ejemplo, una cámara gamma CZT (telururo de cadmio y cinc) o PMT (tubo fotomultiplicador). Apropriadamente, al menos en el caso de un dispositivo de imagenología **1** adecuado para realizar tomografía por emisión de positrones (PET), el sensor es adecuado para realizar al menos dicha PET y puede ser, por ejemplo, una cámara gamma CZT (telururo de cadmio y cinc) o PMT (tubo fotomultiplicador).

50 Cabe apreciar que en algunos casos el detector **21** puede comprender una combinación de dichos sensores y, por ejemplo, un sensor SPECT y/o PET y un sensor TC.

60 El detector **21** puede comprender al menos un aparato de movimiento lateral y/o vertical y, en detalle, al menos uno de entre un conjunto de desplazamiento adecuado para trasladar el sensor a lo largo de un eje de desplazamiento y un

conjunto de elevación adecuado para trasladar el sensor a lo largo de un eje de elevación prácticamente normal al eje de desplazamiento.

5 El conjunto de desplazamiento está dotado de un deslizador conectado al sensor, un carril-guía de desplazamiento que define el eje de desplazamiento y un motor, específicamente un motor eléctrico, para controlar el movimiento del deslizador en el carril-guía de desplazamiento.

10 El eje de desplazamiento es sustancialmente perpendicular al eje central 2c y, apropiadamente, tangencial a la trayectoria circular de la extensión 2b.

El sistema de elevación comprende un actuador lineal, preferiblemente eléctrico, adecuado para mover el sensor y, preferiblemente, el conjunto de desplazamiento a lo largo del eje de elevación.

15 El eje de elevación es prácticamente perpendicular al eje central 2c.

Al menos en el caso de un dispositivo de imagenología 1 adecuado para realizar tomografía computarizada (TC), la unidad de adquisición de imágenes puede comprender al menos una fuente 22. En el caso de SPECT y PET, la fuente 22 puede no estar presente.

20 Dicha fuente 22 puede ser adecuada para emitir radiación, preferiblemente rayos X, que definen un eje central de propagación 22a preferiblemente perpendicular prácticamente a la superficie sensible del detector 21, y por lo tanto, al eje central 2c.

25 La fuente 22 puede comprender un emisor de rayos X que define el eje central de propagación 22a y, opcionalmente, un mecanismo de inclinación adecuado para girar el emisor de rayos X y, por lo tanto, el eje central de propagación 22a, apropiadamente en torno a un eje de inclinación prácticamente paralelo al eje central 2c, y que pasa adecuadamente a través del punto focal del emisor para mantener el punto focal prácticamente inmóvil.

30 El pórtico 2 puede comprender una carcasa 23 que define un volumen de alojamiento para al menos la fuente 22, el detector 21 y se extiende sustancialmente a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b; y preferiblemente un aparato de movimiento adecuado para mover el detector 21 y la fuente 22, si está presente, dentro del volumen del alojamiento definido por la carcasa 23.

35 La carcasa 23 es adecuada para contener siempre uno o más detectores 21 y, si está presente, la fuente 22. Apropiadamente, la carcasa 23 es adecuada para contener también siempre el aparato de movimiento del al menos un detector 21 y de la fuente 22, si está presente.

40 El pórtico 23 constituye el exterior del pórtico 2 y, por lo tanto, define las dimensiones generales y, en particular, la extensión angular del pórtico 2 y de la trayectoria circular de la extensión 2b.

La carcasa 23 y, por lo tanto, el pórtico 2 son del tipo telescópico, que es adecuado para variar su extensión angular a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b para definir al menos una configuración de reposo y al menos una configuración de trabajo del pórtico 2.

45 En la configuración de reposo (Figs. 1a-1b, 2, 3a, 4a y 7a), la carcasa 23 y el pórtico 2 están contraídos y tienen una extensión angular mínima. Por lo tanto, la carcasa 23, el pórtico 2 y, por lo tanto, la trayectoria circular de la extensión 2b definen un arco de una circunferencia sustancialmente centrada en el eje central 2c y que tiene una extensión angular mínima con una amplitud angular de prácticamente menos de 260° y, en detalle, menos de 210° y, más en detalle, sustancialmente igual a 190°.

50 En la al menos una configuración de trabajo (Figs. 1c-1e, 3b, 3c, 4b-4e, 7b), la carcasa 23 y el pórtico 2 tienen una trayectoria circular de la extensión 2b con una extensión angular mayor que dicha extensión angular mínima para rodear, al menos parcialmente, al menos una porción más grande de la zona de análisis 2a para permitir que la fuente 22 y el detector 21 se posicionen en lados opuestos con respecto al eje central 2c y, por lo tanto, la zona de análisis 2a.

55 Específicamente, el pórtico 2 define una configuración de trabajo completamente extendida (Figs. 1d, 1e, 3b, 3c, 4b-4e, 7b), en la que la carcasa 23 y, por lo tanto, el pórtico 2, están prácticamente cerrados para definir una trayectoria circular de la extensión 2b con una extensión angular de 360° y, por lo tanto, un pórtico en forma de O 2 que encierra y, de manera apropiada, delimita lateralmente toda la zona de análisis 2a.

60 Cabe apreciar que el pórtico 2 (y, por lo tanto, la carcasa 23) se mueven de una configuración a la otra manteniendo siempre al menos un detector 21 y, si está presente, la fuente 22, dentro de la carcasa 23, independientemente de la

extensión angular de la carcasa 23. Preferiblemente, el pórtico 2 cambia la configuración mientras también mantiene siempre el aparato de movimiento dentro de la carcasa 23.

Opcionalmente, en algunos casos, si el sensor se mueve por el sistema de elevación para que su recorrido exceda un límite máximo predefinido, el detector 21 puede salir y al menos sobresalir parcialmente de la carcasa 23. Por lo tanto, para permitir que el sistema de elevación traslade el sensor a lo largo del eje de elevación, la carcasa 23 puede estar dotada de una ventana orientada hacia la zona de análisis 2a a través de la cual el sensor puede sobresalir de la carcasa 23 cuando se traslada a lo largo del eje de elevación.

Para lograr dichas configuraciones, la carcasa 23 comprende al menos dos o más módulos curvados sustancialmente huecos para definir el volumen de alojamiento y que son móviles recíprocamente para variar la extensión de la carcasa 23.

Los módulos curvados tienen sustancialmente el mismo eje baricéntrico que prácticamente coincide con la trayectoria circular de la extensión 2b.

Tienen diferentes secciones transversales para permitir su inserción y/o superposición recíproca.

En detalle, la carcasa 23 comprende un, preferiblemente solo un módulo de base curvado **231** y al menos un módulo curvado que es móvil con respecto al módulo de base curvado 231 para variar la extensión angular de la carcasa 23 y del pórtico y, por lo tanto, del volumen de alojamiento.

Más en detalle, la carcasa 23 comprende un módulo de base curvado 231, un primer módulo móvil curvado **232a** y un segundo módulo móvil curvado **232b** dispuesto en el extremo del módulo de base curvado 231 opuesto al del primer módulo móvil curvado 232a, y preferiblemente, sustancialmente especular con respecto a dicho primer módulo móvil curvado 232a.

Cabe apreciar que los módulos móviles 232a y 232b se pueden mover de forma dependiente (simultáneamente a sustancialmente la misma velocidad y en direcciones opuestas) e independientemente.

Para tener un pórtico en forma de O 2, en la configuración de trabajo completamente extendida, la suma de las amplitudes angulares de los módulos 231, 232a y 232b es al menos igual a 360°. Preferiblemente, dicha suma de las amplitudes angulares de los módulos 231, 232a y 232b es al menos igual a 370° para tener siempre un área en la que los módulos móviles curvados 232a y 232b se superponen en el módulo de base curvado 231 para garantizar la estabilidad estructural del pórtico 2.

El módulo de base curvado 231 tiene una extensión angular que es prácticamente inferior a 240° y, más en particular, sustancialmente inferior a 210° y, aún más en particular, comprendida sustancialmente entre 190° y 160°.

Cada módulo móvil curvado 232a y 232b tiene una extensión angular que es prácticamente inferior a 140° y, preferiblemente, prácticamente inferior a 120° y, aún más preferiblemente, sustancialmente comprendida entre 100° y 80°.

Los módulos móviles curvados 232a y 232b tienen una sección transversal que es diferente de la del módulo de base curvado 231 para superponerse, al menos parcialmente, en el módulo de base curvado 231 y, ventajosamente, variar la extensión de la parte de los módulos móviles 232a y 232b superpuestos en el módulo de base curvado 231 durante un cambio de configuración. Preferiblemente, los módulos móviles curvados 232a y 232b tienen una sección transversal que es más pequeña que la del módulo de base curvado 231 para alojarse en el mismo y, ventajosamente, variar la extensión de la parte de los módulos móviles curvados 232a y 232b alojados dentro del módulo de base curvado 231 durante un cambio de configuración.

Preferiblemente, en la configuración de reposo, cada módulo móvil curvado 232a y 232b está completamente superpuesto y, con precisión, alojado dentro del módulo de base curvado 231 de manera que la extensión angular del pórtico 2 es igual a la del módulo de base curvado 231. Más preferiblemente, en la configuración de reposo, los módulos móviles curvados 232a y 232b están en el módulo de base curvado 231 y sustancialmente en contacto entre sí.

En la al menos una configuración de trabajo, al menos uno de los módulos móviles curvados 232a y 232b y, en particular, ambos módulos móviles 232a y 232b sobresalen, al menos parcialmente, del módulo de base curvado 231 de manera que la extensión angular del pórtico 2 es mayor que la del módulo de base curvado 231. En detalle, en la al menos una configuración de trabajo, la extensión angular del pórtico 2 es prácticamente igual a la extensión angular del módulo de base curvado 231 más la extensión angular de cada porción de los módulos móviles curvados 232a y

232b que sobresalen del módulo de base curvado 231.

Para bloquear de manera estable los módulos curvados 231, 232a y 232b juntos en cualquier posición con respecto al módulo de base curvado 231 y, por lo tanto, el pórtico 2 en cualquier configuración, el pórtico 2 comprende al menos un
5 retén, disponible en el interior de la carcasa 23, que define una posición bloqueada en la que evita el movimiento relativo entre los módulos curvados 231, 232a y 232b y una posición liberada en la que permite el movimiento relativo entre los módulos curvados 231, 232a y 232b.

En particular, el pórtico comprende un primer retén adecuado para definir selectivamente dichas posiciones bloqueada
10 y liberada entre el primer módulo móvil 232a y el módulo de base curvado 231 y un segundo retén adecuado para definir selectivamente dichas posiciones bloqueada y liberada entre el segundo módulo móvil curvado 232b y el módulo de base curvado 231.

Cada retén consiste en un actuador lineal integral con un módulo móvil curvado 232a o 232b que define una superficie
15 de contacto de alta fricción con el módulo de base curvado 231 y adecuado para variar su longitud, apropiadamente en una dirección sustancialmente radial con respecto a la trayectoria circular 2b de modo que, en la posición bloqueada, la superficie de contacto presiona contra el módulo de base curvado 231 para conectar integralmente los módulos curvados 231, 232a y 232b entre sí, mientras que, en la posición liberada, la superficie de contacto se aleja del módulo de base curvado 231 para permitir un deslizamiento recíproco entre dichos módulos.

20 Los módulos curvados 231, 232a y 232b están definidos por perfiles curvados huecos.

Apropiadamente (como se ilustra en la Fig. 8a), el módulo de base curvado 231 comprende una placa de base proximal 2311 con respecto al eje central 2c que se extiende prácticamente en un círculo con su centro en el eje central
25 2c; una placa de base distal 2312 con respecto al eje central 2c que se extiende en un círculo con su centro en el eje central 2c y con un radio mayor que el de la placa de base proximal 2311; y, apropiadamente sostenido entre las placas de base 2311 y 2312, dos placas de base laterales 2313 que se extienden prácticamente de forma transversal y, en particular, perpendicularmente al eje central 2c y, apropiadamente, dispuestas en lados opuestos con respecto a las placas de base 2311 y 2312.

30 Asimismo (Fig. 8a), cada módulo móvil curvado 232a y 232b comprende una placa móvil proximal **2321** con respecto al eje central 2c que se extiende prácticamente en un círculo con su centro en el eje central 2c; una placa móvil distal **2322** con respecto al eje central 2c que se extiende en un círculo con su centro en el eje central 2c y con un radio mayor que el de la placa móvil proximal 2321; y, apropiadamente sostenido entre las placas curvadas, dos placas
35 móviles laterales **2323** que se extienden prácticamente de forma transversal y, en detalle, perpendicularmente al eje central 2c y, apropiadamente, dispuestas en lados opuestos con respecto a las placas móviles 2321 y 2322.

Para girar la fuente 22 y el detector 21 alrededor de la zona de análisis 2a, el pórtico 2 comprende, dispuesto en el volumen de alojamiento, independientemente de la configuración del pórtico 2 y, por lo tanto, de la extensión angular
40 de la carcasa 23, el aparato de movimiento del al menos un detector 21 y de la fuente 22, si está presente.

El aparato de movimiento puede comprender, apropiadamente dentro de la carcasa 23, al menos un carro al que la unidad transportada (que consiste en la unidad de adquisición de imágenes y, con precisión, el detector 21 y/o la fuente 22) a mover con respecto a la carcasa 23 está fijada. Preferiblemente, el aparato de movimiento puede
45 comprender varios carros de manera que los componentes de la unidad de adquisición de imágenes, es decir, el uno o más detectores 21 y la fuente 22, si está presente, se puedan mover por separado e independientemente.

Por ejemplo, en el caso de un dispositivo de imagenología 1 para realizar al menos SPECT y PET, el pórtico 23 puede comprender uno o más detectores 21 y el aparato de movimiento puede comprender un carro al que están fijos todos
50 los detectores o, como alternativa, un carro para cada detector 21. Por lo tanto, en el caso de un dispositivo de imagenología 1 para PET, o preferiblemente SPECT, el pórtico 23 puede comprender dos detectores 21 y el aparato de movimiento puede comprender un primer carro **24a** al que está conectado un detector 21 y un segundo carro **24b** al que está conectado el otro detector 21.

55 En otro ejemplo de un dispositivo de imagenología 1 para TC, el pórtico 23 puede comprender un detector 21 y una fuente 22, y el aparato de movimiento puede comprender un primer carro 24a al que está conectada la fuente 22 y un segundo carro 24b al que está conectado el detector 21.

En un ejemplo adicional de un dispositivo de imagenología 1 para TC y al menos uno de entre SPECT y PET, el pórtico
60 23 puede comprender una fuente 22 y uno o más detectores 21, y el aparato de movimiento puede comprender un carro para la fuente 22 y un carro para cada detector 21. Por lo tanto, en este caso, el pórtico 23 puede comprender una fuente 22 y dos detectores 21, y el aparato de movimiento puede comprender un primer carro 24a al que está

conectado un detector 21, un segundo carro 24b al que está conectado el otro detector 21 y un tercer carro, idéntico a los anteriores, para la fuente 22.

5 Cada carro 24a y 24b es adecuado para definir a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b dos extremos opuestos, es decir, un extremo anterior y un extremo posterior.

10 El al menos un carro 24a y 24b se extiende principalmente sustancialmente a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b y sus dimensiones totales pueden ser sustancialmente más pequeñas que las de la porción del volumen de alojamiento definida por los módulos móviles curvados 232a y 232b para disponerse completamente dentro de estos últimos. En particular, un carro 24a y/o 24b tiene una extensión angular comprendida sustancialmente entre 10° y 80° y, más en particular, entre 20° y 40°.

15 Un carro 24a y/o 24b comprende un soporte **241** para la unidad que se transporta, definido por una placa curvada apropiadamente que se extiende a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b.

20 El soporte 241 puede ser integral con la unidad que se transporta. Como alternativa, el al menos un carro 24a y/o 24b puede comprender (Fig. 5) un módulo de deslizamiento relativo **242** adecuado para soportar la unidad que se transporta por dicho carro y hacer que la unidad que se transporta se deslice con respecto al soporte 241 preferiblemente a lo largo una trayectoria circular concéntrica al eje central 2c y, en detalle, a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b.

25 El módulo de deslizamiento relativo 242 comprende un elemento de guía **2421** que es integral con el soporte 241 y define una dirección de deslizamiento relativa que coincide sustancialmente con la trayectoria circular de la extensión 2b; un portador 2422 integral con la unidad que se transporta y que se acopla con el elemento de guía 2421 para determinar dicho deslizamiento.

30 El elemento de guía 2421 se define por una acanaladura obtenida en el soporte 241 y que se extiende de manera apropiada sustancialmente a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b. El elemento de guía 2421 y, específicamente, la acanaladura, están dentados para definir un mecanismo de cremallera y, por lo tanto, el portador 2422 puede comprender una rueda dentada motorizada, que se acopla con dicha cremallera y está articulada a dicho portador 2422.

35 Como alternativa, la acanaladura y, por lo tanto, el elemento de guía 2421, tienen una superficie lisa con la que se acopla el portador y el portador 2422 comprende una rueda de fricción motorizada articulada al portador 2422, es decir, una rueda adecuada para acoplarse con dicha superficie lisa y aprovechar la fuerza de fricción entre la rueda y dicha superficie lisa para mover el portador 2422.

40 Para permitir que el al menos un carro 24a y/o 24b se deslice dentro de toda la carcasa 23 y alrededor de la zona de análisis 2a, el aparato de movimiento puede comprender un carril-guía de base 25 integral con y dentro del módulo de base curvado 231 y que define una trayectoria de deslizamiento de base 25a para el al menos un carro 24a y/o 24b dentro del módulo de base curvado 231; y un carril-guía móvil **26** integral con y dentro del al menos un módulo móvil curvado 232a y/o 232b y que define una trayectoria de deslizamiento móvil **26a** para el al menos un carro 24a y/o 24b dentro del módulo móvil curvado 232a y/o 232b.

45 Es importante tener en cuenta que los carriles-guía 25 y 26 pueden mover al menos un carro 24a y/o 24b con respecto a la carcasa 23 y, con precisión, con respecto a los módulos curvados 231, 232a y 232b que permanecen así estacionarios durante dicho movimiento del al menos un carro 24a y/o 24b.

50 Opcionalmente, el carril-guía de base 25 puede mover al menos un módulo móvil 232a y/o 232b durante un cambio de configuración del pórtico 2.

Las trayectorias de deslizamiento 25a y 26a son circulares y preferiblemente concéntricas al eje central 2c.

55 Cuando el pórtico 2 está en la configuración de trabajo, cada una de las trayectorias de deslizamiento 25a y 26a define la extensión de la otra.

60 Por lo tanto, pueden coincidir y, por lo tanto, tener el mismo radio, calculado con respecto al eje central 2c, y la misma posición a lo largo del eje central 2c, es decir, las trayectorias 25a y 26a se encuentran en planos que cruzan el eje central 2c en dos puntos diferentes. Opcionalmente, las trayectorias de deslizamiento circulares 25a y 26a prácticamente coinciden con la trayectoria circular de la extensión 2b.

Como alternativa, la trayectoria de deslizamiento móvil 26a puede diferir de la trayectoria de deslizamiento de base

- 25a en que tiene un radio diferente y/o una posición diferente en el eje central 2c de modo que, durante un cambio de configuración del pórtico 2, los carriles-guía 25 y 26 se deslizan recíprocamente. En detalle, en la al menos una configuración de trabajo, solo una porción limitada del carril-guía móvil 26 se dispone en el módulo de base curvado 231, y, por lo tanto, solo se superpone parcialmente en el carril-guía de base 25, mientras que en la configuración de trabajo completamente extendida ninguna parte del carril-guía móvil 26 está dentro del módulo de base curvado 231, y por lo tanto, no se superpone al carril-guía de base 25.
- Preferiblemente, la trayectoria de deslizamiento móvil 26a difiere de la trayectoria de deslizamiento de base 25a porque tiene un radio diferente y una posición diferente a lo largo del eje central 2c.
- Los carriles-guía 25 y 26 pueden obtenerse en placas de los módulos 231, 232a y 232b paralelas entre sí y a una distancia mínima en la configuración de reposo como se muestra en la Fig. 8a. Como alternativa, los carriles-guía 25 y 26 pueden obtenerse en placas de los módulos 231, 232a y 232b que no están paralelas entre sí ni opuestas entre sí.
- Las trayectorias de deslizamiento circular 25a y 26a permiten que el al menos un carro 24a y/o 24b y, por lo tanto, la unidad que se transporta (fuente 22 y/o detector 21) gire alrededor de la zona de análisis 2a y, en particular, en torno al eje central 2c en cualquier ángulo (ángulos pares de más de 360°). La suma de sus extensiones angulares es, por lo tanto, sustancialmente al menos igual a 360° y, en algunos casos, al menos igual a 370°, de manera que, en al menos un sector angular del pórtico 2, siempre hay un área de superposición en la que ambos carriles-guía 25 y 26 están presentes. En particular, los carriles-guía 25 y 26 pueden definir, entre el primer módulo curvado 232a y el módulo de base curvado 231, una primera área de superposición **26d** de los carriles-guía 25 y 26 y, entre el segundo módulo móvil curvado 232b y el módulo de base curvado 231, una segunda área de superposición **26e** de los carriles-guía 25 y 26.
- El carril-guía de base 25 puede ser activo, es decir, motorizado apropiadamente para controlar el deslizamiento del carro 24a y/o 24b a lo largo de la trayectoria de deslizamiento de base 25a, o como alternativa, pasivo y, por lo tanto, es el carro 24a y/o 24b el que está motorizado.
- El carril-guía de base 25 puede comprender al menos un deslizador **25b** (Figs. 3a-4e) alojado en el módulo de base curvado 231 y que define la trayectoria de deslizamiento de base 25a. En particular, el carril-guía de base 25 comprende dos o más deslizadores 25b adecuados para moverse independientemente entre sí.
- Un deslizador 25b es adecuado para acoplarse con el carro 24a y/o 24b y mantenerlo sin contacto con el módulo de base curvado 231 para definir una distancia mínima entre el carro 24a y/o 24b y el módulo de base curvado 231 al menos igual al espesor de los módulos móviles curvados 232a y 232b.
- Un deslizador 25b tiene una trayectoria principal de la extensión que prácticamente coincide con la trayectoria de deslizamiento de base 25a y, por lo tanto, con la trayectoria circular de la extensión 2b. Preferiblemente, el deslizador 25b tiene una amplitud angular que es sustancialmente menor que la diferencia entre la extensión angular entre el módulo de base curvado 231 y la extensión angular total de los módulos móviles curvados 232a y 232b. En detalle, dicha amplitud angular del deslizador 25b es inferior a 20°, en particular, inferior a 10° y, más en particular, comprendida sustancialmente entre 8° y 5°.
- Se caracteriza por unas dimensiones generales que son sustancialmente más pequeñas que las del módulo de base curvado 231 para disponerse dentro de este último y, apropiadamente, no más pequeñas que las de los módulos móviles 232a y 232b, y para apoyarse ventajosamente contra dichos módulos móviles curvados 232a y 232b.
- Cada deslizador 25b comprende medios de acoplamiento **251** adecuados para acoplar el al menos un carro 24a y/o 24b con el deslizador 25b; y apropiadamente, un soporte **252** para los medios de acoplamiento 251 (Figs. 3c y 6).
- Los medios de acoplamiento 251 son adecuados para acoplar el carro 24a y/o 24b con el soporte 252 y, preferiblemente, para permitir que el carro 24a y/o 24b se deslice con respecto al deslizador 25b.
- El carril-guía de base 25 puede estar activa y, por lo tanto, los medios de acoplamiento 251 pueden comprender al menos una o más ruedas de movimiento adecuadas para acoplarse con el al menos un carro 24a y 24b, apropiadamente en correspondencia con al menos una superficie de acoplamiento **24c** obtenido en al menos un carro 24a y 24b, y para empujar y mover dicho carro 24a y/o 24b a lo largo de la trayectoria de deslizamiento de base 25a.
- En el caso de un carril-guía de base 25 adecuado para mover el al menos un módulo móvil 232a y/o 232b, dichos medios de acoplamiento 251 son adecuados para acoplarse con dicho al menos un módulo móvil 232a y/o 232b que, por lo tanto, puede comprender una superficie de acoplamiento adicional idéntica a una superficie de acoplamiento 24c.

Las ruedas de movimiento están articuladas al soporte 252 y apropiadamente motorizadas. La superficie de acoplamiento 24c se obtiene apropiadamente sobre una superficie del soporte 241 sustancialmente concéntrica al eje central 2c.

5

La superficie de acoplamiento 24c puede estar dentada y, por lo tanto, las ruedas de movimiento pueden ser ruedas dentadas. Como alternativa, la superficie de acoplamiento 24c puede ser lisa y, por lo tanto, las ruedas de movimiento pueden ser ruedas de fricción, es decir, ruedas adecuadas para acoplarse con una superficie de acoplamiento lisa 24c y aprovechar la fuerza de fricción entre la rueda y dicha superficie de acoplamiento lisa 24c para mover el al menos un

10

carro 24a y/o 24b. Para garantizar el movimiento correcto del al menos un carro 24a y/o 24b, el deslizador 25b es adecuado para implementar al menos uno de entre: una restricción radial adecuada para impedir el deslizamiento del al menos un carro 24a y/o 24b en una dirección perpendicular al eje central 2c con respecto al deslizador 25b; y una restricción axial adecuada para impedir el deslizamiento del al menos un carro 24a y/o 24b en una dirección paralela al eje central 2c con respecto al deslizador 25b.

15

Preferiblemente, el deslizador 25b es adecuado para implementar tanto una restricción radial como una restricción axial.

20

La restricción radial se logra por medio de dos superficies de acoplamiento 24c en cada carro 24a y 24b obtenidas en superficies del soporte 241 sustancialmente paralelas a la trayectoria circular de la extensión 2b y opuestas entre sí; y por medio de medios de acoplamiento 251 y, en particular, las ruedas de movimiento dispuestas en dos filas con el carro entre ellas. En detalle, los medios de acoplamiento 251 y, en particular, las ruedas de movimiento se disponen a lo largo de una primera fila/trayectoria sustancialmente concéntrica y proximal al eje central 2c y en una segunda fila/trayectoria sustancialmente concéntrica y distal al eje central 2c y que tiene un radio diferente al de la primera fila (Fig. 3b).

25

La restricción axial se logra por medio de la al menos una superficie de acoplamiento 24c obtenida en un rebaje radial del al menos un carro 24a y/o 24b para definir, para toda la longitud del carro 24a y 24b, dos topes que son sustancialmente transversales y, en particular, sustancialmente perpendiculares al eje central 2c y adecuados para encerrar entre ellos los medios de acoplamiento 251 para evitar cualquier deslizamiento axial del carro.

30

El deslizador 25b puede ser integral con el módulo de base curvado 231.

35

Como alternativa, el deslizador 25b es móvil con respecto al módulo de base curvado 231 (Fig. 6) y puede comprender un soporte 252 para los medios de acoplamiento 251; y medios de accionamiento **253** que comprenden, preferiblemente, una o más ruedas motrices adecuadas para empujar el deslizador 25b y, por lo tanto, el al menos un carro 24a y/o 24b a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b.

40

El soporte 252 tiene una trayectoria principal de la extensión que prácticamente coincide con la trayectoria circular de la extensión 2b. Preferiblemente, el soporte 252 y el deslizador 25b tienen una amplitud angular que es prácticamente inferior a 20°, en detalle, inferior a 10° y, más detalladamente, comprendida prácticamente entre 8° y 5°.

45

El soporte 252 se define por una placa adecuada para disponerse sustancialmente perpendicular al eje central 2c y que se extiende a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b. Más preferiblemente, es prácticamente paralelo y, en detalle, proximal a una placa de base lateral 2313.

Las ruedas motrices pueden ser dentadas para engranarse con una cremallera obtenida en el módulo de base curvado 231; o, como alternativa, una rueda de fricción, que es una rueda adecuada para acoplarse con una superficie lisa del módulo de base curvado 231 y aprovechar la fuerza de fricción entre la rueda y dicha superficie lisa para mover el deslizador 25b. En el caso de un deslizador móvil 25b, la restricción radial, entre el deslizador 25b y el módulo de base curvado 231 se puede obtener disponiendo las ruedas motrices, es decir, los medios de accionamiento 253, en lados opuestos del soporte 252 para que entren en contacto y se deslicen a lo largo de superficies opuestas del módulo de base curvado 231. La restricción axial, entre el deslizador 25b y el módulo de base curvado 231 se puede obtener disponiendo las ruedas motrices y haciéndolas deslizarse en un canal obtenido en el módulo de base curvado 231 y definiendo los dos topes mencionados anteriormente que son sustancialmente transversales y, en particular, sustancialmente perpendiculares al eje central 2c y adecuados para encerrar entre ellos los medios de accionamiento 253 para evitar cualquier deslizamiento axial del carro.

50

55

60

Finalmente, el número de deslizadores 25b en el pórtico 2 es preferiblemente al menos igual a la amplitud angular del módulo de base curvado 231 dividido por la amplitud angular del al menos un carro 24a y/o 24b.

- Cabe apreciar que, en algunos casos, los medios de acoplamiento 251 son adecuados para conectar integralmente el al menos un carro 24a y/o 24b al soporte 252 y, por lo tanto, el movimiento de los carros 24a y 24b, cuando se colocan en el módulo de base curvado 231, se obtiene gracias a los medios de accionamiento 253 que, moviendo los
- 5 deslizadores 25b, tiran de los carros de soporte 24a y 24b a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b. Para mejorar el posicionamiento del al menos un carro 24a o 24b en un deslizador 25b, un deslizador 25b puede comprender medios de referencia **254** (Fig. 6) adecuados para dirigir el carro 24a o 24b al deslizador 25b a lo largo de al menos un eje de referencia elegido entre un eje sustancialmente radial al eje central 2c y uno prácticamente paralelo a dicho eje central 2c.
- 10 En algunos casos, los medios de referencia 254 refieren el al menos un carro 24a o 24b al deslizador 25b a lo largo de un primer eje de referencia sustancialmente radial al eje central 2c y un segundo eje de referencia prácticamente paralelo al eje central 2c.
- 15 Los medios de referencia 254 comprenden, para cada eje de referencia, al menos un diente de referencia **2541** integral con el deslizador 25b y que se extiende prácticamente en perpendicular al eje de referencia; y al menos una ranura de deslizamiento **241a**, apropiadamente una ranura pasante, obtenida en cada carro 24a o 24b y dentro de la cual se desliza el diente de referencia 2541 para garantizar el posicionamiento correcto del carro 24a o 24b con respecto al deslizador 25b.
- 20 Finalmente, cada deslizador 25b puede comprender un acoplamiento, adecuado para conectar integralmente de forma apropiada el deslizador 25b a un módulo móvil curvado 232a y 232b que, por lo tanto, puede moverse por el deslizador 25b a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b con respecto al módulo de base curvado 231.
- 25 En el caso de un carril-guía de base pasivo 25, puede comprender al menos un sistema de riel de base 25c (Figs. 7a-8b) integral con y dentro del módulo de base curvado 231.
- El sistema de riel de base 25c tiene una amplitud angular prácticamente no mayor que, y en detalle, prácticamente igual a la amplitud angular del módulo de base curvado 231 para no sobresalir de este último. Preferiblemente, el
- 30 sistema de riel de base 25c tiene una extensión angular que es sustancialmente prácticamente inferior a 240° y, más en detalle, sustancialmente inferior a 210° y, aún más en detalle, comprendida sustancialmente entre 190° y 180°.
- Preferiblemente, el pórtico 2 comprende un único sistema de riel de base 25c integral con el módulo de base curvado 231 en la cara interior de una de la placa de base distal 2312 y las placas laterales 2313. Más preferiblemente, es
- 35 integral con la cara interior de la placa de base distal 2312.
- Aquí y en el resto de este documento, el término cara interior se refiere a una superficie orientada hacia el volumen de alojamiento definida por la carcasa 23.
- 40 El sistema de riel de base 25c puede comprender una superficie de guía de base **255** para el carro 24a y/o 24b.
- La superficie de guía de base 255 puede estar dotada de dientes de acoplamiento o ser lisa.
- En algunos casos, el sistema de riel de base 25c (Fig. 8b) puede comprender un elemento de base **256** que define la
- 45 superficie de guía de base 255 y un separador de base **257** adecuado para mantener el elemento de base 256 y, por lo tanto, la superficie de guía de base 255, a una distancia del módulo de base curvado 231 definiendo un carril-guía con una sección transversal biconectada, preferiblemente una sección transversal monoconectada, y más preferiblemente, una sección transversal en forma de T.
- 50 Preferiblemente, el separador de base 257 es adecuado para permitir que el elemento de base 256 sobresalga dentro de al menos uno de los módulos móviles curvados 232a y 232b de manera que la superficie de guía de base 255 esté dispuesta dentro de dichos módulos móviles curvados 232a y 232b.
- Como consecuencia, cada módulo móvil curvado 232a y/o 232b comprende, para cada sistema de riel de base 25c,
- 55 una abertura **2324** (Fig. 8a) en la que el carril-guía de base 25 se aloja y se desliza; y opcionalmente, una cubierta de la abertura 2324.
- La abertura 2324 se obtiene en la placa del módulo móvil 232a y 232b sustancialmente adyacente a esta para conectar el carril-guía de base 25c al módulo de base curvado 231.
- 60 La cubierta es adecuada para cubrir la porción de la abertura 2324 fuera de la carcasa de base 231 y que, por lo tanto, será visible.

Es integral con el módulo móvil 232a y/o 232b y comprende una junta, en forma de lámina de polímero, adecuada para cubrir la abertura 2324 y un retractor de junta. La junta también puede ser una tira metálica enrollada en una bobina.

- 5 La junta tiene un extremo integral con el módulo de base curvado 231 y uno integral con el retractor; el retractor es integral con un módulo móvil curvado 232a o 232b. Por lo tanto, durante la transición a una configuración de trabajo, la junta se extiende para cubrir la porción visible de la abertura 2324; mientras que, durante la transición a la configuración de reposo, el retractor retrae la junta y la enrolla.
- 10 En el caso de un carril-guía de base 25 que comprende al menos un sistema de riel de base **25c**, el al menos un carro 24a y/o 24b puede comprender al menos un elemento de deslizamiento 243 en la superficie de guía de base 255. En particular, comprende dos elementos de deslizamiento 243 separados a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b para acoplarse con la superficie de guía de base 255 en puntos separados.
- 15 Más en particular, el al menos un carro 24a y 24b comprende un elemento de deslizamiento 243 proximal al extremo posterior del soporte 241 (es decir, del carro 24a y 24b) y un elemento de deslizamiento 243 proximal al extremo anterior del soporte 241 (es decir, del carro 24a y 24b).

Los dos elementos de deslizamiento 243 tienen una distancia angular recíproca de al menos 10° y, con precisión, 20°.

20

Si el carril-guía de base 25 es adecuado para mover el al menos un módulo móvil 232a y/o 232b, puede comprender un elemento de deslizamiento adicional 243 idéntico al elemento de deslizamiento 243 descrito a continuación.

- 25 Cada elemento de deslizamiento 243 (Fig. 8b) comprende una rueda **2431** para el acoplamiento con la superficie de guía de base 255 articulada al soporte 241; y, apropiadamente, medios antiseparación adecuados para garantizar el acoplamiento de la rueda 2431 con el carril-guía de base 25.

La rueda 2431 puede comprender, en el caso de una superficie de guía de base dentada 255, una rueda dentada o, en el caso de una superficie de guía de base lisa 255, una rueda de fricción, que es adecuada para aprovechar la fuerza de fricción para mover el al menos un carro 24a y/o 24b.

30

Preferiblemente, la rueda 2431 está motorizada.

- 35 Los medios antiseparación son adecuados para permitir que el al menos un carro 24a y/o 24b se mueva exclusivamente a lo largo de la trayectoria de deslizamiento de base 25a.

Por lo tanto, definen una restricción radial del al menos un carro 24a y 24b, es decir, una restricción para evitar cualquier movimiento del al menos un carro 24a y 24b en una dirección sustancialmente radial a la trayectoria circular de la extensión 2b; y/o una restricción axial del al menos un carro 24a y 24b, es decir, una restricción para evitar cualquier movimiento del al menos un carro 24a y 24b a lo largo del eje central 2c.

40

Preferiblemente, los medios antiseparación son adecuados para implementar dicha restricción axial y dicha restricción radial.

- 45 Para obtener la restricción radial, los medios antiseparación comprenden al menos un rodillo de contraste **2432** articulado, apropiadamente inactivo, al soporte 241 para definir un eje de rotación sustancialmente paralelo al de la rueda 2431 y adecuado para entrar en contacto con el elemento de base 256 en el lado opuesto a la rueda 2431.

En detalle, el rodillo de contraste 2432 es adecuado para deslizarse a lo largo de una superficie de contraste del elemento de base 256 paralelo y opuesto a la superficie de base 25b.

50

Preferiblemente, los medios antiseparación comprenden dos rodillos de contraste 2432 adecuados para deslizarse a lo largo de la superficie de contraste en lados opuestos con respecto al separador de base 257.

- 55 Para obtener la restricción axial, los medios antiseparación comprenden al menos una placa lateral **2433** adecuada para entrar en contacto con una superficie del elemento de base 256 prácticamente perpendicular al eje central 2c para evitar cualquier movimiento del carro 24a y 24b a lo largo del eje central 2c. Preferiblemente, los medios antiseparación comprenden dos placas laterales 2433 adecuadas para encerrar entre ellas el elemento de base 256.

60 Los extremos de las placas laterales 2433 pueden estar ahusados a lo largo de la trayectoria de deslizamiento de base 25a para facilitar la inserción del carril-guía de base 25 entre dichas placas laterales 2433.

En algunos casos, el sistema de riel de base 25c y la superficie de guía de base 255 se definen por una cara interna del módulo de base curvado 231, en particular, por una cara interna elegida de entre la placa de base distal 2312, las placas laterales 2313 y, más en particular, por la cara interna de la placa de base distal 2312 del módulo de base curvado 231. En este caso, el elemento de deslizamiento 243 puede comprender medios de retorno adecuados para
5 apoyar la rueda 2431 contra ella o alejarla de dicha cara interna del módulo de base curvado 231 cuando el carro está en el módulo de base curvado 231.

En ese caso, los módulos móviles curvados 232a y 232b pueden estar sin las placas móviles 2321 y 2322.

10 El carril-guía móvil 26 es integral con y está dentro del al menos un módulo móvil curvado 232a y/o 232b.

Por lo tanto, tiene una extensión angular que es prácticamente igual a la extensión angular total de al menos un módulo móvil curvado 232a y 232b. Tiene una extensión que es sustancialmente prácticamente inferior a 240° y, preferiblemente, sustancialmente inferior a 210° y, más preferiblemente, comprendida sustancialmente entre 190° y
15 180°.

Para permitir que los módulos móviles curvados 232a y 232b se muevan independientemente entre sí, el carril-guía móvil 26 puede dividirse en secciones, cada una de las cuales es integral con un módulo móvil curvado. Es importante tener en cuenta que al tener un carril-guía móvil 26 dividido en varias secciones, es posible definir, además de las
20 áreas de superposición en el carril-guía de base 25, y en el caso de módulos móviles que se pueden insertar entre sí, áreas de superposición adicionales de un sector de un módulo móvil curvado sobre un sector de un módulo móvil curvado separado.

En detalle, el carril-guía móvil 26 comprende un primer sector **26b** integral con el primer módulo móvil curvado 232a y
25 adecuado para mover el al menos un carro 24a y/o 24b a lo largo de la trayectoria de deslizamiento móvil 26a cuando está en el primer módulo móvil curvado 232a; y un segundo sector **26c** integral con el segundo módulo móvil curvado 232b y adecuado para mover el al menos un carro 24a y/o 24b a lo largo de la trayectoria de deslizamiento móvil 26a cuando está en el segundo módulo móvil curvado 232b.

30 La presencia de los dos sectores 26b y 26c hace posible definir dos áreas de superposición, es decir, una primera área de superposición 26d del primer sector 26b sobre el carril-guía de base 25 y una segunda área de superposición 26e del segundo sector 26c sobre el carril-guía de base 25, véanse las Figs. 7b y 4e.

Cada sector 26b y 26c tiene una amplitud angular que es sustancialmente no superior a, y preferiblemente,
35 prácticamente igual a la amplitud angular del módulo móvil curvado 232a y 232b. En particular, tiene una extensión angular que es prácticamente inferior a 140°, más en particular, prácticamente inferior a 120° y, aún más en particular, comprendida sustancialmente entre 100° y 85°.

El carril-guía móvil 26 y, por lo tanto, los sectores 26b y 26c, pueden ser activos, es decir, apropiadamente motorizados
40 para controlar el deslizamiento del carro 24a y/o 24b a lo largo de la trayectoria de deslizamiento móvil 26a, o como alternativa, pasivos y, por lo tanto, es al menos un carro 24a y/o 24b el que está motorizado.

Cabe apreciar que los carriles-guía 25 y 26 pueden ser ambos activos, o los carriles-guía 25 y 26 pueden ser ambos pasivos, o uno de los carriles-guía 25 y 26 puede ser activo y el otro pasivo.
45

En el caso de que el carril-guía móvil 26 sea activo, el carril-guía 26 y, en particular, cada sector 26b y 26c pueden comprender uno o más elementos de empuje **261** (Figs. 4a-4e), al menos parcialmente, apropiadamente motorizados eléctricamente, adecuados para acoplarse con al menos una superficie de acoplamiento 24c y, por lo tanto, para generar la fuerza de empuje para mover el al menos un carro 24a o 24b a lo largo de la trayectoria circular de la
50 extensión 2b.

Los elementos de empuje 261 están definidos por ruedas, esferas u otros elementos similares dispuestos a lo largo de una trayectoria sustancialmente circular prácticamente centrada en el eje central 2c para permitir que el al menos un carro 24a o 24b se mueva a lo largo de la trayectoria de deslizamiento móvil 26a.
55

Los elementos de empuje 261 se definen por ruedas dentadas adecuadas para engranarse con una superficie de acoplamiento 24c dotada de dientes, o una rueda de fricción, que es una rueda adecuada para acoplarse con una superficie de acoplamiento suave 24c y aprovechar la fuerza de fricción entre la rueda y dicha superficie de acoplamiento lisa 24c para mover el al menos un carro 24a y/o 24b.
60

Para garantizar el acoplamiento correcto del al menos un carro 24a y/o 24b con el carril-guía móvil 26, el carril-guía móvil 26 define al menos uno de entre: una restricción axial adecuada para evitar el deslizamiento del al menos un

carro 24a y/o 24b paralelo al eje central 2c con respecto a dicho carril-guía móvil 26; y una restricción radial adecuada para evitar el deslizamiento, perpendicular al eje central 2c, del al menos un carro 24a y/o 24b con respecto al carril-guía móvil 26.

5 Apropiadamente, el carril-guía móvil 26 define tanto una restricción axial como una restricción radial.

La restricción axial entre el carril-guía móvil 26 y el carro 24a y/o 24b se implementa adecuadamente de la misma manera que entre el carril-guía de base 25 y el carro 24a y/o 24b.

10 Por lo tanto, se obtiene por medio de la al menos una superficie de acoplamiento 24c obtenida en un rebaje radial del al menos un carro 24a y/o 24b para definir, para toda la longitud del al menos un carro 24a y 24b, dos topes que son sustancialmente transversales y, en particular, sustancialmente perpendiculares al eje central 2c y adecuados para encerrar entre ellos los medios de empuje 261 para evitar cualquier deslizamiento axial del carro con respecto al carril-guía móvil 26.

15 Para definir la restricción radial, el carril-guía móvil 26 puede prever los medios de empuje 261 dispuestos prácticamente en filas separadas, una concéntrica y proximal al eje central 2c y una concéntrica, distal del eje central 2c y con un radio diferente de la primera fila (Fig. 4b) para encerrar entre ellos al menos un carro 24a y/o 24b y evitar cualquier deslizamiento radial.

20 En el caso de un carril-guía móvil pasivo 26, el carril-guía móvil 26 y, por lo tanto, cada sector 26b y 26c, pueden comprender al menos un sistema de riel móvil 262 que define una superficie de guía móvil 262a (Figs. 7a-8b) para el carro 24a y/o 24b.

25 La superficie de guía móvil 262a puede estar dotada de dientes de acoplamiento o, como alternativa, puede ser lisa.

Preferiblemente, el carril-guía móvil 26 y, por lo tanto, cada sector 26b y 26c, comprende dos sistemas de riel móviles 262 que definen superficies de guía móviles 262a que tienen radios diferentes.

30 Un sistema de riel móvil 262 puede comprender un elemento móvil **2621** integral con el módulo móvil curvado 232a y/o 232b y que define dicha superficie de guía móvil 262; y, en algunos casos, un separador **2622** adecuado para mantener el elemento móvil 2621 y, por lo tanto, la superficie de guía móvil 262a, a una distancia de los módulos móviles curvados 232a y 232b definiendo un carril-guía móvil 26 con una sección transversal biconectada, preferiblemente una sección transversal monoconectada, y más preferiblemente, una sección transversal en forma de

35 T.

Como alternativa, la superficie de guía móvil 262a puede definirse por una cara interna de los módulos móviles 232a y 232b, en particular, por una cara interna elegida de entre las de la placa móvil distal 2322 y las placas móviles laterales 2323 y, más en particular, por la cara interna de las placas móviles laterales 2323 de los módulos móviles curvados

40 232a y 232b.

Para deslizarse sobre la superficie de guía móvil 262a, el carro 24a y/o 24b puede comprender al menos un conjunto de manipulación 244 (Fig. 8b) adecuado para controlar el movimiento del al menos un carro 24a y/o 24b a lo largo dicha superficie de guía móvil 262a.

45

En particular, el al menos un carro 24a y/o 24b puede comprender dos conjuntos de manipulación 244 dispuestos a una distancia entre sí a lo largo de la trayectoria de la extensión 2b para acoplarse con el carril-guía móvil 26 en diferentes puntos. Más en particular, puede comprender un conjunto de manipulación 244 próximo al extremo posterior del carro 24a y/o 24b y un conjunto de manipulación 244 próximo al extremo anterior.

50

Los dos conjuntos de manipulación 244 tienen una distancia angular recíproca de al menos 10° y, en detalle, 20°.

Como alternativa, los dos conjuntos de manipulación 244 se disponen en lados opuestos del soporte 241 para acoplarse con el sistema de circulación móvil 26 dispuesto en placas opuestas del primer módulo móvil curvado 232a

55 y del segundo módulo móvil curvado 232b.

Según una realización alternativa adicional, el al menos un carro 24a y/o 24b comprende dos pares de conjuntos de manipulación 244. Dichos pares se disponen a una distancia apropiada entre sí a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b para acoplarse con el carril-guía móvil 26 en diferentes puntos y, en particular, uno se dispone en el

60 extremo anterior y otro en el extremo posterior del carro 24a y/o 24b.

Un conjunto de manipulación 244 comprende al menos un elemento rodante **2441** articulado al soporte 241 y

adecuado para acoplarse con la superficie de guía móvil 262a; y, apropiadamente, medios de anclaje adecuados para garantizar el acoplamiento correcto del elemento rodante 2441 con el carril-guía móvil 26.

Dicho elemento rodante 2441 puede ser una rueda dentada, en el caso de una superficie de guía dentada 262a, o una
5 rueda de fricción en el caso de una superficie de guía móvil lisa 262a.

Preferiblemente, el elemento rodante 2441 está motorizado.

Los medios de anclaje son adecuados para permitir que el carro 24a y/o 24b se mueva exclusivamente a lo largo de la
10 trayectoria de deslizamiento móvil 26a.

Por lo tanto, definen el anclaje radial y/o axial del al menos un carro 24a y/o 24b.

Para obtener un anclaje radial, los medios de anclaje comprenden al menos una placa central **2442** unida al soporte y
15 adecuada para entrar en contacto con una superficie de los elementos móviles 2621 sustancialmente en paralelo al eje central 2c.

En particular, los medios de anclaje comprenden una única placa central 2442 adecuada para colocarse entre, y entrar
20 en contacto con, un par conectado de elementos móviles 2621 acoplados con una misma placa de un módulo móvil curvado 232a y 232b.

Los extremos de la placa central 2442 pueden estar ahusados a lo largo de la trayectoria de deslizamiento móvil 26a para facilitar su inserción entre los elementos móviles 2621. Para obtener el anclaje axial, los medios de anclaje comprenden al menos un rodillo de contraste apropiadamente inactivo abisagrado al soporte 241 para definir un eje de
25 rotación que sea prácticamente paralelo al del elemento rodante 2441 y adecuado para entrar en contacto con un elemento móvil 2621 en el lado opuesto al elemento rodante 2441. En detalle, el rodillo de contraste es adecuado para deslizarse a lo largo una superficie de contraste del elemento móvil 2621 y, más en detalle, sustancialmente en paralelo y opuesto a la superficie de guía móvil 26.

30 Cabe apreciar que en el caso de los segundos elementos móviles 2621, el rodillo de contraste adicional puede omitirse ya que la restricción axial está definida por las dos segundas ruedas de los dos conjuntos de manipulación 244 que entran en contacto con los carriles-guía de base 25 en las caras internas de las placas móviles laterales opuestas 2323.

35 Finalmente, el al menos un carro 24a y/o 24b puede comprender al menos un freno **245** adecuado para conectar integralmente dicho carro 24a y/o 24b al menos a uno de los módulos curvados 231, 232a y 232b.

En detalle, el freno 245, según un comando enviado desde la unidad de control 1a, puede conectar integralmente el
40 carro 24a y/o 24b a un solo módulo (al módulo de base curvado 231, al primer módulo móvil curvado 232a o al segundo módulo móvil curvado 232b), o a un par de módulos (módulo de base curvado 231 y primer módulo móvil curvado 232a, módulo de base curvado 231 y segundo módulo móvil curvado 232b, o primer módulo móvil curvado 232a y segundo módulo móvil curvado módulo 232b).

Un freno 245 puede comprender al menos un actuador lineal integral con el al menos un carro 24a y/o 24b que define
45 una superficie de presión de alta fricción con un módulo curvado 231, 232a y 232b. Dicho actuador lineal es adecuado para variar su longitud, apropiadamente a lo largo de un eje prácticamente radial con respecto a la trayectoria circular de la extensión 2b, para presionar la superficie de presión contra uno de los módulos curvados 231, 232a y 232b y unir integralmente el carro 24a y/o 24b a los módulos curvados 231, 232a y 232b o, de otro modo, alejar la superficie de presión de los módulos curvados 231, 232a y 232b y permitir un movimiento del al menos un carro 24a y/o 24b con
50 respecto a dichos módulos curvados 231, 232a y 232b.

En aras de la exhaustividad, cabe apreciar que, en algunos casos, los carriles-guía 25 y/o 26 pueden disponerse en las
placas proximales 2321 y 2311, respectivamente. En este caso, el carril-guía de base 25 y/o el carril-guía móvil 26 están hechos de un material que es transparente a los rayos X, y preferiblemente con una radiodensidad de, en
55 promedio, sustancialmente menos de 400 HU (unidades Hounsfield), más preferiblemente, menos de 100 HU. Están hechos preferiblemente de un material compuesto con una matriz polimérica. Por ejemplo, la matriz polimérica es resina y más preferiblemente una resina epoxi o material similar, mientras que el refuerzo está hecho preferiblemente de fibra, aún más en detalle, de fibra de carbono o aramida o fibra de vidrio.

60 La unidad de control 1a está conectada a los demás componentes del dispositivo 1 por medio de un cable 1b y/o a través de conexión inalámbrica. Es adecuado para controlar y operar al menos el pórtico 2 y sus movimientos. La unidad 1a comprende una placa de control adecuada para controlar y accionar automáticamente el dispositivo de

imagenología 1; y componentes de interfaz (pantalla táctil, teclado, etc.) adecuados para permitir al operador controlar el dispositivo de imagenología 1.

En particular, la unidad de control 1a es adecuada para controlar el funcionamiento del al menos un retén y, para ser
5 precisos, la transición de una posición bloqueada a una posición liberada. Más en particular, cuando la unidad de control 1a pone los retenes en la posición bloqueada, bloquea el pórtico 2 en la configuración deseada y el carro 24a y/o 24b se desliza en el volumen de alojamiento y mueve la unidad que se transporta (fuente 22 y/o detector 21) y, cuando coloca al menos uno de los retenes en la posición liberada, permite que el carro 24a y/o 24b realice un
10 movimiento relativo entre al menos un módulo móvil 232a y 232b con respecto al módulo de base curvado 231 y, por lo tanto, un cambio en la configuración del pórtico 2.

Además del pórtico 2 y la unidad 1a, el dispositivo de imagenología 1 puede comprender una estructura de soporte de carga **3** adecuada para soportar y mover el pórtico 2 y que define una cámara libre **3a** para el pórtico 2; y en algunos casos, una cama **4** adecuada para insertarse al menos parcialmente en la zona de análisis 2a y que define un eje
15 longitudinal **4a** y una superficie **4b** para soportar al paciente.

La superficie de soporte 4b es sustancialmente paralela al eje central 2c y es adecuada para disponerse prácticamente paralela a la superficie que soporta el dispositivo de imagenología 1.

20 La estructura de soporte de carga 3 comprende una base **31** adecuada para soportar el pórtico 2; al menos una columna **32** adecuada para mantener la cama 4 en una posición elevada con respecto a la base 31; y, en algunos casos, actuadores 33 adecuados para mover la cama 4 con respecto a la base 31.

Opcionalmente, el dispositivo de imagenología puede ser del tipo transportable y, por lo tanto, la estructura de soporte
25 de carga 3 puede comprender medios de movimiento **34** para mover el dispositivo 1, preferiblemente ruedas pivotantes, adecuadas para disponerse entre el suelo y la base 31 para permitir el movimiento del dispositivo 1.

La base 31 y la al menos una columna 32 delimitan la cámara libre 3a. En detalle, la cámara libre 3a está delimitada en la parte inferior, es decir, cerca del suelo, por la base 31; a lo largo de una cara lateral por la columna 32; si está
30 presente, a lo largo de una segunda cara lateral opuesta a la primera por la segunda columna 32; y, opcionalmente, en la parte superior por la cama 4. La cámara libre 3a, por lo tanto, tiene dos secciones abiertas que dan acceso a dicha cámara que se extiende sustancialmente paralela al eje central 2c y, en particular, prácticamente perpendicular a la superficie de soporte 4b.

35 Los actuadores 33 se disponen entre la cama 4 y cada columna 32 para modificar la extensión de la cámara libre 3a a través de un movimiento de traslación prácticamente transversal y, en particular, perpendicular a la superficie de soporte 4b o, como alternativa, para trabajar independientemente para inclinar la superficie de soporte 4b con respecto al eje del pórtico.

40 Como alternativa, los actuadores 33 modifican la cámara libre 3a haciendo girar la cama 4 en torno a un eje sustancialmente paralelo al eje central 20a.

Dispuestos entre la base 31 y el pórtico 2 del dispositivo de imagenología 1 hay medios de rotación **5** que definen un eje de rotación **5a** del pórtico 2; y medios de traslación **6** que definen un eje de traslación **6a** del pórtico 2.
45

Los medios de traslación 6 están dispuestos entre la base 31 y el pórtico 2 y comprenden un carril-guía lineal **61**, preferiblemente motorizado, adecuado para controlar la traslación a lo largo del eje de traslación 6a; un elemento de traslación **62** conectado al pórtico 2 y, en particular, al módulo de base curvado 231 y adecuado para deslizarse a lo largo del carril-guía lineal 61, trasladando así dicho pórtico 2.
50

El eje de traslación 6a es sustancialmente paralelo al eje central 2c.

Los medios de rotación 5 están dispuestos entre los medios de traslación 6 y el pórtico 2 y son adecuados para girar el pórtico 2 con respecto a un eje de rotación 5a sustancialmente transversal al eje central 2c y, apropiadamente, a la
55 superficie de soporte 4b para alterar el ángulo recíproco de inclinación entre los ejes 2c y 4a.

Los medios de rotación 5 comprenden una placa fija **51** adecuada para conectarse al elemento de traslación 62; una placa móvil **52** conectada a la carcasa 23 y, con precisión, al módulo de base curvado 231; pasadores, cojinetes u otros elementos similares que definen el eje de rotación 5a; y una palanca de control **53** adecuada para sostenerse por
60 el operador y, por lo tanto, para permitir que dicho operador controle manualmente la rotación, en torno al eje de rotación 5a, de la placa móvil 52 y, por lo tanto, del pórtico 2 con respecto al placa fija 51.

- La palanca de control 53 es adecuada para conectarse a los orificios proporcionados en las placas 51 y 52 para definir, por el pórtico 2, una primera posición bloqueada rotacional en la que el eje central 2c es sustancialmente paralelo al eje longitudinal 4a, la trayectoria circular de la extensión 2b se encuentra en un plano que es sustancialmente perpendicular al eje longitudinal 4a; y una segunda posición bloqueada rotacional en la que el eje central 2c es prácticamente perpendicular al eje longitudinal 4a, la trayectoria de la extensión 2b se encuentra en un plano que es prácticamente paralelo al eje longitudinal 4a. Adicionalmente, la palanca de control 53 define una tercera posición bloqueada rotacional en la que el eje central 2c es sustancialmente paralelo al eje longitudinal 4a, la trayectoria de la extensión 2b se encuentra en un plano que es prácticamente perpendicular al eje longitudinal 4a pero el pórtico 2 se gira en 180° con respecto a la primera posición.
- En lugar de la palanca 53, los medios de rotación 5 consisten en un motor adecuado para controlar la rotación mencionada anteriormente del pórtico 2 y para definir la primera y la segunda posición bloqueada rotacional y, si está presente, la tercera posición.
- Por último, el dispositivo de imagenología 1 comprende uno o más conjuntos de cubierta 7, preferiblemente dos, adecuados para sellar los extremos de la carcasa 23 y, en particular, de los módulos móviles curvados 232a y 232b cuando el dispositivo 1 está al menos en la configuración cerrada y, preferiblemente, en cualquiera de las configuraciones de trabajo, excepto en las configuraciones completamente extendidas.
- Cada conjunto de cubierta 7 comprende al menos una protección 71, una para cada extremo de los módulos móviles curvados 232a y 232b adecuados para salir del módulo de base curvado 231, definido por una placa, un sistema de lamas u otro elemento similar desmontable conectado a dicho extremo de uno de los módulos móviles curvados 232a y 232b para cerrar dicho extremo.
- Preferiblemente, el movimiento de la protección 71 puede ser pasivo, que se obtiene por medio de resortes o similares, o activo y, por lo tanto, controlado por un motor, no ilustrado en la figura, adecuado para mover la protección 71 con respecto a dichos fines. Apropiadamente, dicho motor mueve la protección 71 por medio de una rotación con respecto a un eje sustancialmente paralelo al eje central 2c.
- En particular, el motor es adecuado para colocar la protección 71 sobre los extremos de la carcasa 23 para cerrar el pórtico 2 cuando el dispositivo está en la configuración de reposo o en una configuración de trabajo en la que no está completamente extendido; y para alejar la protección 71 del extremo del pórtico 2 para permitir la expansión correcta del pórtico 2 cuando el dispositivo 1 está en la configuración de trabajo completamente extendida, y permitir que el carro 24a y/o 24b pase de un módulo móvil curvado 232a y/o 232b al otro.
- El funcionamiento de un dispositivo de imagenología descrito anteriormente en un sentido estructural es el siguiente.
- Inicialmente, el dispositivo de imagenología 1 está en la configuración de reposo, es decir, con el pórtico 2 dispuesto dentro de la cámara libre 3a y, por lo tanto, la superficie de soporte 4b prácticamente completamente libre y sustancialmente accesible desde cualquier punto.
- En esta configuración de descanso, el pórtico 2 tiene la carcasa 23 con los módulos móviles curvados 232a y 232b, los carros 24a y 24b, la fuente 22 y el detector 21 alojados dentro del módulo de base curvado 231.
- El operador coloca al paciente en la cama 4 y controla la transición a una configuración de trabajo deseada (Figs. 1c, 1d).
- En particular, la unidad de control 1a activa los medios de rotación 5 para girar el pórtico 2 en aproximadamente 90° de manera que los ejes 2c y 4a estén sustancialmente paralelos entre sí.
- En esta etapa, la carcasa 23 y el pórtico 2 ajustan su extensión a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b hasta alcanzar la extensión angular deseada.
- Si el pórtico 2 se cierra sustancialmente y, por lo tanto, tiene una extensión de aproximadamente 360° (configuración de trabajo completamente extendida), cada protección 71 se aleja de los extremos de los módulos móviles curvados 232a y 232b para liberar dichos extremos.
- Durante este cambio de configuración, los módulos móviles curvados 232a y 232b giran, a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b, en direcciones opuestas, de manera que dichos módulos móviles curvados 232a y 232b y los sectores 26b y 26c se disponen en lados opuestos en relación con el eje central 2c y, en la configuración de trabajo completamente extendida, entran en contacto sustancial entre sí.

El movimiento del primer módulo móvil curvado y del segundo módulo móvil curvado 232b se define respectivamente por los carros 24a y/o 24b.

5 En detalle, para cambiar la configuración del pórtico 2, cada carro se coloca en una de las áreas de superposición 26d y/o 26e, se acopla a un módulo móvil curvado 232a o 232b por medio del freno 245 y presiona sobre el módulo de base curvado 231 para hacer que el módulo móvil curvado 232a o 232b al que está anclado se mueva con respecto al módulo de base curvado 231.

10 Cuando el pórtico 2 ha alcanzado la configuración deseada, la unidad de control 1a mueve los retenes a la posición bloqueada para acoplar integralmente los módulos 231, 232a y 232b y, por lo tanto, bloquear el pórtico 2 en la configuración de trabajo deseada, tal como la configuración completamente extendida.

Al mismo tiempo, el freno 245 libera el acoplamiento entre el carro 24a y 24b y el módulo móvil curvado 232a o 232b para que el carro 24a y 24b pueda moverse libremente.

15 Cabe apreciar que el movimiento relativo entre los módulos curvados 231, 232a y 232b mueve la cubierta, si está presente. En detalle, debido a dicho movimiento relativo, la lámina de polímero se extiende y cubre la porción de apertura 2324 revelada cuando los módulos móviles curvados 232a y 232b salen del módulo de base curvado 231, para evitar que entre suciedad u otro material en el volumen de alojamiento.

20 En este punto, el operador selecciona la parte del cuerpo a examinar y, como consecuencia, la unidad de control 1a ordena a uno o más de los carros 24a y 24b que se deslicen a lo largo de los carriles-guía 25 y 26 y coloquen la unidad de adquisición de imágenes en la posición deseada.

25 Durante dicho movimiento, un carro 24a y/o 24b, a medida que se mueve desde el módulo de base curvado 231 al primer módulo móvil curvado 232a, se desacopla del carril-guía de base 25 y se acopla con el carril-guía móvil 26 mientras deja de deslizarse a lo largo de la trayectoria de deslizamiento de base 25a y comienza a deslizarse a lo largo de la primera trayectoria de deslizamiento móvil 26a.

30 Además, durante dicha transición, el carro 24a y/o 24b se acopla con el carril-guía de base 25 y con el carril-guía móvil 26.

Cuando el pórtico 2 alcanza la posición deseada, automáticamente o en respuesta a un comando enviado por el operador utilizando la unidad de control 1a, se realiza la adquisición de imágenes.

35 Cuando se completa el procedimiento de imagenología, el operador puede realizar otro procedimiento de imagenología o controlar el retorno del dispositivo 1 a la configuración de reposo y después realizar una cirugía en el paciente sin mover al paciente de la cama 4 del dispositivo.

40 El funcionamiento descrito anteriormente logra un procedimiento innovador para activar y desactivar un dispositivo de imagenología que puede implementarse mediante el dispositivo de imagenología descrito anteriormente en un sentido estructural y funcional.

45 El procedimiento de activación y desactivación comprende una etapa de apertura en la que el carro 24a y/o 24b mueve el módulo móvil curvado 232a o 232b con respecto al módulo de base curvado 231 y el pórtico 2 se mueve desde la configuración de reposo a una configuración de trabajo; y una etapa de cierre, apropiadamente después de realizar un procedimiento de adquisición de imágenes radiológicas, en el que el carro 24a y/o 24b mueve el módulo móvil curvado 232a o 232b con respecto al módulo de base curvado 231 en la dirección opuesta a la etapa anterior, y el pórtico 2 pasa de la configuración de trabajo a una configuración de descanso.

50 La etapa de apertura comprende una subetapa de posicionamiento en la que el carro 24a y/o 24b está, al menos parcialmente, en uno de los módulos móviles 232a, 232b y parcialmente en el módulo de base curvado 231; una subetapa de conexión en la que el carro 24a y/o 24b está conectado integralmente a solo uno de los módulos móviles curvados 232a y 232b; una subetapa de movimiento en la que el carro 24a y/o 24b mueve el módulo móvil curvado 55 232a, 232b con respecto a y aplicando fuerza sobre el módulo de base curvado 231; y una subetapa de liberación en la que el carro 24a y/o 24b libera el módulo móvil curvado 232a o 232b.

En la subetapa de posicionamiento, como se describe con más detalle anteriormente, un carro 24a y/o 24b se coloca en el área de superposición 26d y/o 26e del módulo móvil curvado 232a o 232b a mover.

60 En la subetapa de conexión, el freno 245 acopla integralmente el carro 24a y/o 24b al módulo móvil curvado 232a o 232b y bloquea, por ejemplo, la rotación de los elementos rodantes 2441.

En la subetapa de movimiento posterior, el carro 24a y/o 24b, gracias a la restricción mencionada anteriormente, empuja el módulo de base curvado 231 que, dado que es integral con el resto del dispositivo, permanece estacionario. Como consecuencia, dicho empuje se transfiere al carro 24a y/o 24b y, gracias al acoplamiento integral implementado por medio del freno 245, al módulo móvil 232a o 232b que, por lo tanto, se mueve a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b.

10 Cuando el pórtico 2 ha alcanzado la configuración deseada, la subetapa de movimiento finaliza y comienza la subetapa de liberación.

En esta subetapa de liberación, el freno 245 libera el acoplamiento entre el carro 24a y/o 24b y el módulo móvil curvado 232a o 232b para que el carro 24a y/o 24b pueda moverse libremente.

15 Al mismo tiempo, el retén se mueve a la posición de bloqueo para conectar integralmente los módulos 231, 232a y 232b y así bloquear el pórtico en la configuración de trabajo deseada, por ejemplo en la configuración completamente extendida.

20 La etapa de cierre comprende una subetapa de posicionamiento del carro 24a y/o 24b; una subetapa de conexión del carro 24a y/o 24b al módulo móvil curvado 232a o 232b a mover; una subetapa de mover el módulo móvil curvado 232a o 232b; y una subetapa de liberación en la que el carro 24a y/o 24b libera el módulo móvil curvado 232a o 232b.

Dichas subetapas son sustancialmente las mismas subetapas que las de la etapa de apertura. Por lo tanto, para su descripción, debe hacerse referencia a las subetapas correspondientes de la etapa de apertura.

25 La invención logra algunas ventajas importantes.

Una de las ventajas más importantes radica en el hecho de que, dado que es posible variar la extensión del pórtico 2 y, por lo tanto, colocarlo debajo de la cama 4, el dispositivo de imagenología 1 se puede utilizar para realizar una pluralidad de operaciones/análisis (SPECT, TC o PET) en el paciente sin tener que retirarlo de la cama 4, incluso durante largos periodos de tiempo, pero sin socavar la posibilidad de realizar exploraciones en cualquier ángulo.

30 Por lo tanto, el dispositivo innovador permite al operador dejar al paciente en la cama todo el tiempo y realizar tanto procedimientos quirúrgicos como exploraciones radiológicas de diferentes tipos (rayos X, tomografía y fluoroscopia) desde cualquier ángulo. La innovadora carcasa telescópica 23, junto con las guías 25 y 26, permiten al operador disponer el pórtico 2 alrededor del paciente y/o alejarlo del paciente moviendo solo el pórtico y, por lo tanto, sin mover al paciente. Como consecuencia, el dispositivo 1 se convierte en un instrumento para monitorizar continuamente al paciente, es decir, se puede usar en cualquier momento para realizar la imagenología del paciente, se puede usar en cualquier habitación de hospital (sala de rayos X, quirófano, unidad de emergencia, etc.) y, al mismo tiempo, también permite realizar operaciones quirúrgicas de emergencia.

40 Además, el paciente puede moverse de una habitación a otra sin tener que abandonar el dispositivo 1 según la invención.

45 En la configuración de reposo, dado que el pórtico 2 está prácticamente alojado en su totalidad en la cámara libre 3a, las dimensiones generales del dispositivo 1 se definen exclusivamente por la cama 4 y por la estructura de soporte de carga 3. Por lo tanto, son sustancialmente iguales a los de una camilla de exploración, es decir, una cama del tipo que normalmente se usa para transportar pacientes dentro del hospital o en la que se realiza la cirugía y, por lo tanto, el dispositivo 1 puede pasar a través de puertas, entrar en ascensores o pasar a través de otras aberturas normalmente presentes en un hospital.

50 Este aspecto se ve reforzado por el hecho de que, gracias al innovador pórtico 2, el dispositivo de imagenología 1 no tiene que colocarse en una sala blindada y/o salas dotadas de las condiciones específicas que caracterizan las salas de radiología actualmente en uso.

55 Otra ventaja es que, dado que los carriles-guía 25 y 26 definen una trayectoria de rotación de la fuente y del detector con una amplitud angular de 360°, las exploraciones se pueden realizar a 360° o más sin ninguna interrupción.

Dado que el carro 24a y/o 24b puede moverse sin distinción en los carriles-guía 25 y 26, puede hacer que la unidad de adquisición de imágenes gire en cualquier ángulo.

60 Otra ventaja está dada por el hecho de que el dispositivo de imagenología 1 tiene una estructura extremadamente simple, gracias a la posibilidad de usar los carros 24a y/o 24b para mover la unidad de adquisición de imágenes y

variar la configuración del pórtico 2.

Una ventaja no menos importante se debe a la presencia de los conjuntos de cubierta 7 que, al sellar los extremos del pórtico 2 cuando el dispositivo 1 está en la configuración de reposo, evitan la entrada de sangre, desechos u otro material que podría dañar los componentes internos del pórtico 2.

Esta ventaja se ve reforzada por la presencia de la cubierta que, al sellar la abertura 2324, evita que la suciedad u otros elementos que puedan socavar la operación entren en el volumen de alojamiento.

10 Una ventaja importante radica en el hecho de que, durante la adquisición de imágenes, la carcasa 23 permanece sustancialmente estacionaria en el sentido de que el movimiento de la unidad de adquisición de imágenes se realiza mediante componentes dentro de dicha carcasa.

15 Dicha inmovilidad de la carcasa 23 durante la exploración evita el riesgo de que cualquier parte móvil choque y dañe al paciente.

Otro aspecto de la inmovilidad de la carcasa 23 es que la exploración puede realizarse sin un operador. Debido a que el operador no tiene que evitar que partes móviles del pórtico 2 choquen con el paciente, se puede alejar del área llamada de paciente y, por lo tanto, de la fuente 22. Como consecuencia, el operador no es expuesto innecesariamente a radiaciones ionizantes nocivas.

Además, debido a que el operador está lejos, dicho operador no obstruye la visibilidad de ningún sistema de navegación/visualización en el pórtico 2 o en el dispositivo de imagenología 1.

25 Además, cualquier catéter, cables de ECG y/o EEG, u otros dispositivos médicos que puedan estar conectados al paciente, no obstruyen las partes mecánicas móviles del pórtico 2 durante la exploración.

Otra ventaja radica en el hecho de que, gracias a los actuadores 33 que se pueden operar por separado, la cama 4 tiene dos grados de libertad con respecto a la estructura 3 y el pórtico 2. De hecho, se puede mover a lo largo de un eje que es sustancialmente perpendicular a la superficie de soporte 4b y se puede inclinar/girar con respecto al eje central 2c.

Una ventaja adicional consiste en el hecho de que las placas 2312 y 2322 son libres, es decir, no hay elementos conectados a ellas que puedan interferir con la adquisición de imágenes.

35 Es posible hacer modificaciones y variaciones a la invención descrita en el presente documento, sin apartarse del alcance del concepto inventivo como se expresa en las reivindicaciones independientes y dependientes. Todos los detalles pueden reemplazarse con elementos equivalentes y el alcance de la invención incluye todos los demás materiales, formas y dimensiones.

40 Por ejemplo, para controlar el deslizamiento recíproco de los módulos curvados 231, 232a y 232b, la carcasa 23 puede comprender al menos un mecanismo de expansión cinemática **233** adecuado para mover el módulo móvil en relación con el módulo de base curvado 231 a lo largo de sustancialmente la trayectoria circular de la extensión 2b para variar la extensión angular de la carcasa 23 y, apropiadamente, permitir que la carcasa 23 y, por lo tanto, el pórtico 2, asuman de manera estable cualquier extensión angular comprendida entre la configuración de reposo y la configuración de trabajo completamente extendida.

50 En particular, el mecanismo de expansión cinemática 233 es adecuado para mover los módulos móviles 232a y 232b independientemente entre sí en relación con el módulo de base curvado 231 a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b en direcciones opuestas de manera que, en las configuraciones trabajo completamente extendidas, los módulos móviles curvados 232a y 232b entran en contacto entre sí.

55 El mecanismo de expansión cinemática 233 (Fig. 5) es del tipo mecánico y, por ejemplo, comprende al menos un bastidor **2331** obtenido prácticamente en cada módulo móvil curvado 232a y 232b y que se extiende sustancialmente a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b; y al menos un piñón **2332** articulado al módulo de base curvado 231 para sobresalir del mismo hacia el módulo móvil curvado 232a y 232b, motorizado y que se acopla con los bastidores para controlar el movimiento del módulo móvil curvado 232a y 232b a lo largo de la trayectoria circular de la extensión 2b.

60 Como alternativa, el mecanismo de expansión cinemática 233 puede mover cada módulo móvil 232a y 232b con respecto al módulo de base curvado 231 por medio de sistemas de correa, actuadores curvados, por ejemplo actuadores neumáticos o, según otra realización alternativa, puede ser magnético.

Para hacer posible ocultar el mecanismo de expansión cinemática 233 entre los módulos curvados 231, 232a y 232b, cada módulo móvil curvado 232a y 232b está dotado de un rebaje **2333** que define un canal de alojamiento para el mecanismo cinemático.

5

En otro ejemplo, el pórtico 2 puede comprender un solo carro para la unidad de adquisición de imágenes con una trayectoria de extensión sustancialmente curvada que tiene su centro en el eje central 2c.

10 En ese caso, dicho carro único comprende un soporte 241 adecuado para colocar la fuente 22 y el detector 21 en el lado opuesto del eje central 2c y, por lo tanto, tener una extensión angular al menos igual a 180° con la fuente 22 y el detector 21 o dos detectores 21 conectados en extremos opuestos.

15 Preferiblemente, para facilitar la transición del pórtico 2 a la configuración de reposo, dicho soporte 241 puede ser del tipo telescópico y, por lo tanto, adecuado para variar su extensión y definir una configuración extendida en la que la fuente 22 y el detector 21 o los dos detectores 21 se disponen en el lado opuesto del eje central 2c; y una configuración contraída en la que el carro único tiene una extensión más corta en comparación con la configuración extendida y, por lo tanto, acerca la fuente 22 y el detector 21 o los dos detectores 21.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de imagenología radiológica (1) que comprende
- 5
- un pórtico (2) que define una zona de análisis (2a) adecuada para contener al menos la porción del paciente a analizar y una trayectoria circular de la extensión (2b) que se extiende en torno a un eje central (2c);
 - comprendiendo dicho pórtico (2)
 - 10 ◦ una unidad de adquisición de imágenes que comprende al menos un detector (21) adecuado para recibir una emisión después de que dicha emisión haya atravesado al menos parte de dicha zona de análisis (2a); y
 - una carcasa (23) que define un volumen de alojamiento para dicho al menos un detector (21);
- 15
- **caracterizado porque** dicha carcasa (23) es del tipo telescópico y comprende
 - un módulo de base curvado (231),
 - al menos un módulo móvil curvado (232a, 232b) móvil con respecto a dicho módulo de base curvado (231) para variar la extensión angular de dicha carcasa (23) y, por lo tanto, de dicho volumen de alojamiento mientras se mantiene dicha unidad de adquisición de imágenes en el interior de dicho volumen de alojamiento;
 - dicho al menos un módulo móvil curvado (232a, 232b) que tiene una sección transversal diferente de la sección transversal de dicho módulo de base curvado (231) para superponerse, al menos parcialmente, en dicho módulo de base curvado (231);
 - **y porque** dicho pórtico (2) comprende, alojado en el interior de dicho volumen de alojamiento,
 - al menos un carro (24a, 24b) al que está unida dicha unidad de adquisición de imágenes;
 - un carril-guía de base (25) integral con dicho módulo de base (231) y que define una trayectoria de deslizamiento de base (25a) para dicho al menos un carro (24a, 24b) en dicho módulo de base (231); y
 - un carril-guía móvil (26) integral con y dentro del al menos un módulo móvil curvado (232a, 232b) y que define una trayectoria de deslizamiento móvil (26a) para dicho al menos un carro (24a, 24b) en dicho módulo móvil curvado (232a, 232b).
- 20
2. Dispositivo de imagenología radiológica (1) según la reivindicación 1, en el que dicha carcasa (23) comprende un primer módulo móvil curvado (232a) y un segundo módulo móvil curvado (232b); y en el que dicho carril-guía móvil (26) comprende un primer sector (26b) integral con dicho primer módulo móvil curvado (232a) y que define una primera porción de dicha trayectoria de deslizamiento móvil (26a) y un segundo sector (26c) integral con dicho segundo curvado módulo móvil (232b) y que define una segunda porción de dicha trayectoria de deslizamiento
- 25
3. Dispositivo de imagenología radiológica (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha trayectoria de deslizamiento móvil (26a) es distinta de dicha trayectoria de deslizamiento de base (25a).
- 30
4. Dispositivo de imagenología radiológica (1) según la reivindicación anterior, en el que dichas trayectorias de deslizamiento (25a, 26a) tienen un radio diferente.
- 35
5. Dispositivo de imagenología radiológica (1) según al menos una de las reivindicaciones 3-4, en el que dichas trayectorias de deslizamiento (25a, 26a) tienen una posición diferente a lo largo de dicho eje central (2c).
- 40
6. Dispositivo de imagenología radiológica (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha trayectoria de deslizamiento móvil (26a) es sustancialmente distinta de dicha trayectoria de deslizamiento de base (25a) de manera que, cuando dicho módulo móvil curvado (232a, 232b) se mueve con respecto a dicho módulo de base curvado (231), dichos carriles-guía (25, 26) se deslizan uno con respecto al otro y se superponen, al menos
- 45
7. Dispositivo de imagenología radiológica (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho carro (24a, 24b) comprende al menos un elemento de deslizamiento (243) de dicho carro (24a, 24b) en dicho carril-guía de base (25); y al menos un conjunto de manipulación (244) de dicho carro (24a, 24b) en dicho carril-guía
- 50
8. Dispositivo de imagenología radiológica (1) según la reivindicación 1, en el que dicho guía móvil (26) comprende una pluralidad de medios de empuje (261) adecuados para acoplarse con al menos una superficie de acoplamiento (24c) de dicho carro (24a, 24b) para mover dicho al menos un carro de soporte (24a, 24b) a lo largo de
- 55
9. Dispositivo de imagenología radiológica (1) según la reivindicación anterior, en el que dicha al menos
- 60

una superficie de acoplamiento (24c) se obtiene en un rebaje radial en dicho carro (24a, 24b) para definir dos topes sustancialmente transversales a dicho eje central (2c) y adecuados para encerrar entre ellos dichos medios de empuje (261) para evitar cualquier deslizamiento axial de dicho carro (24a, 24b) con respecto a dicho carril-guía móvil (26).

- 5 10. Dispositivo de imagenología radiológica (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho carril-guía de base (25) comprende al menos un deslizador (25b) alojado en dicho módulo de base curvado (231) y adecuado para mover dicho carro (24a, 24b) a lo largo de dicha trayectoria de deslizamiento de base circular (25a).
- 10 11. Dispositivo de imagenología radiológica (1) según la reivindicación anterior, en el que dicho deslizador (25b) es móvil con respecto a dicho módulo de base curvado (231).
12. Dispositivo de imagenología radiológica (1) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho carro (24a, 24b) comprende un soporte (241) adecuado para deslizarse dentro de dicho módulo de base curvado (231) y un módulo de deslizamiento relativo (242) adecuado para conectar dicha unidad de adquisición a dicho soporte (241) y mover dicha unidad de adquisición con respecto a dicho soporte (241).
- 15 13. Procedimiento para activar y desactivar un dispositivo de imagenología radiológica (1) como se reivindica en al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando dicho procedimiento de activación y
20 desactivación **caracterizado porque** comprende
- una etapa de abrir dicho pórtico (2) en la que dicho carro (24a, 24b) mueve dicho módulo móvil curvado (232a, 232b) con respecto a dicho módulo de base curvado (231); y
 - una etapa de cerrar dicho pórtico (2) en la que dicho carro (24a, 24b) mueve dicho módulo móvil curvado (232a, 232b) con respecto a dicho módulo de base curvado (231) con una trayectoria que tiene una dirección opuesta a la de la etapa de abertura;
- 25 - **y porque** dicha etapa de apertura y dicha etapa de cierre comprenden:
- una subetapa de posicionamiento de dicho carro (24a, 24b) en la que dicho carro está dispuesto parcialmente dentro de dicho módulo móvil curvado (232a, 232b) y parcialmente dentro de dicho módulo de base curvado (231);
 - una subetapa de conexión en la que dicho carro (24a, 24b) está conectado integralmente a solo uno de dichos módulos móviles curvados (232a, 232b);
 - una subetapa de movimiento en la que dicho carro (24a, 24b) mueve dicho módulo móvil curvado (232a, 232b)
- 30 con respecto a dicho módulo de base curvado (231) que no es integral con dicho carro (24a, 24b).
- 35

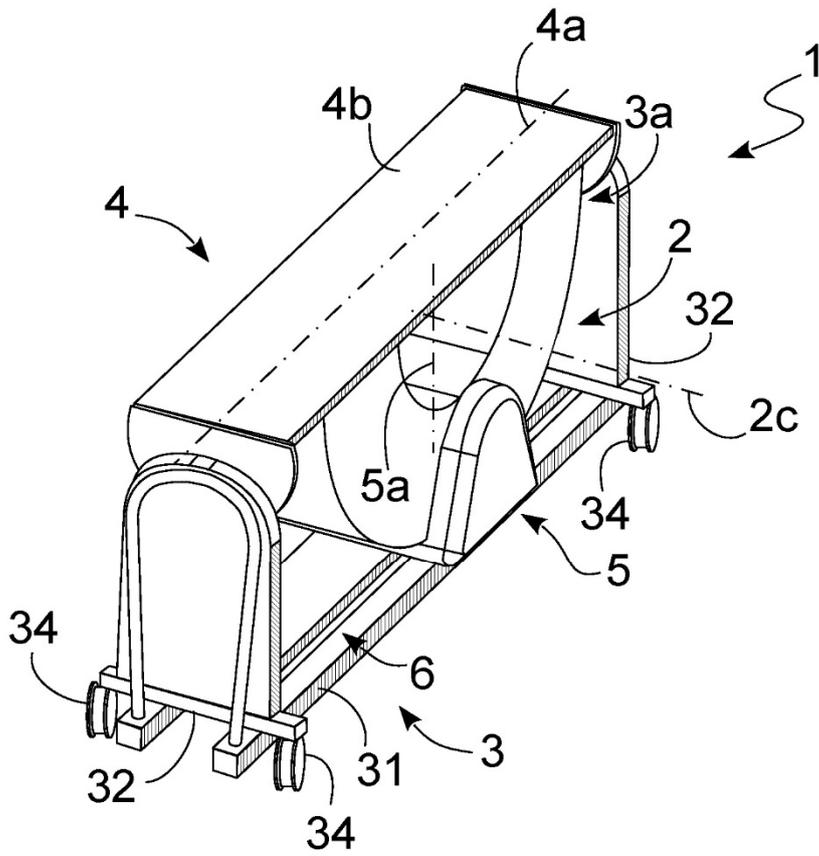


Fig. 1a

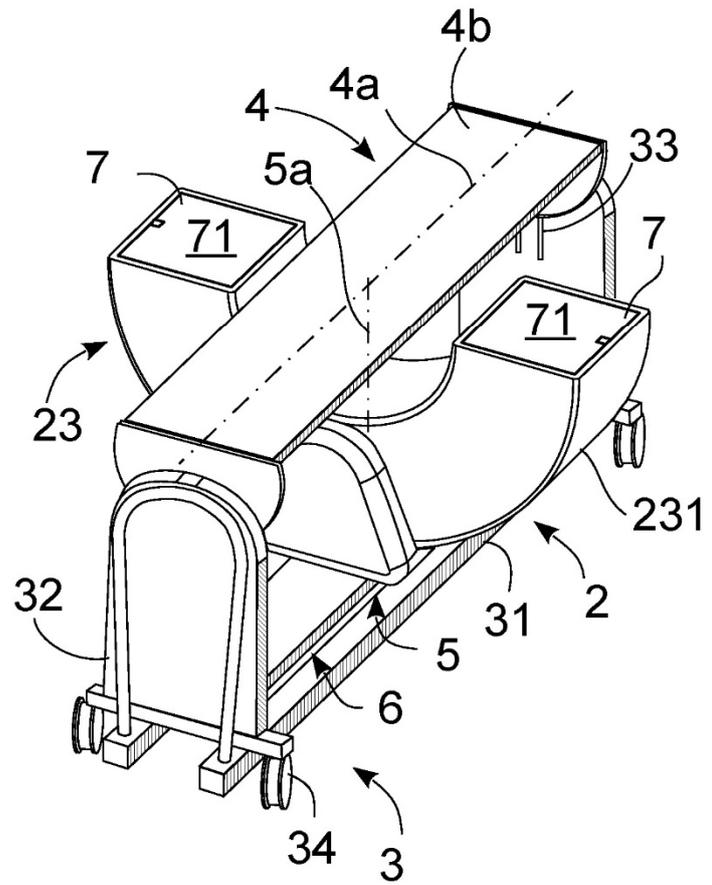


Fig. 1b

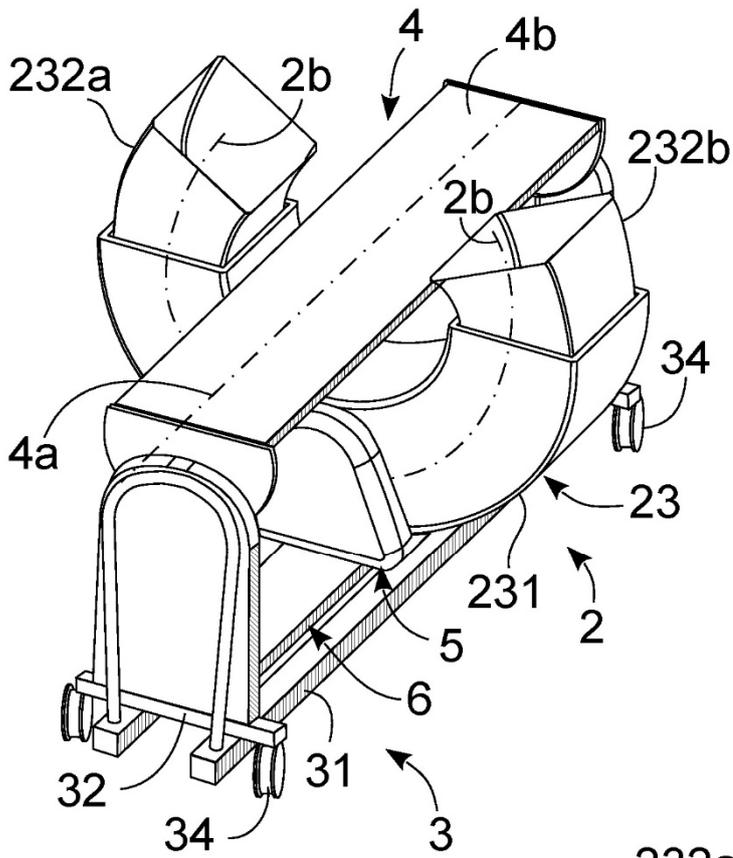


Fig. 1c

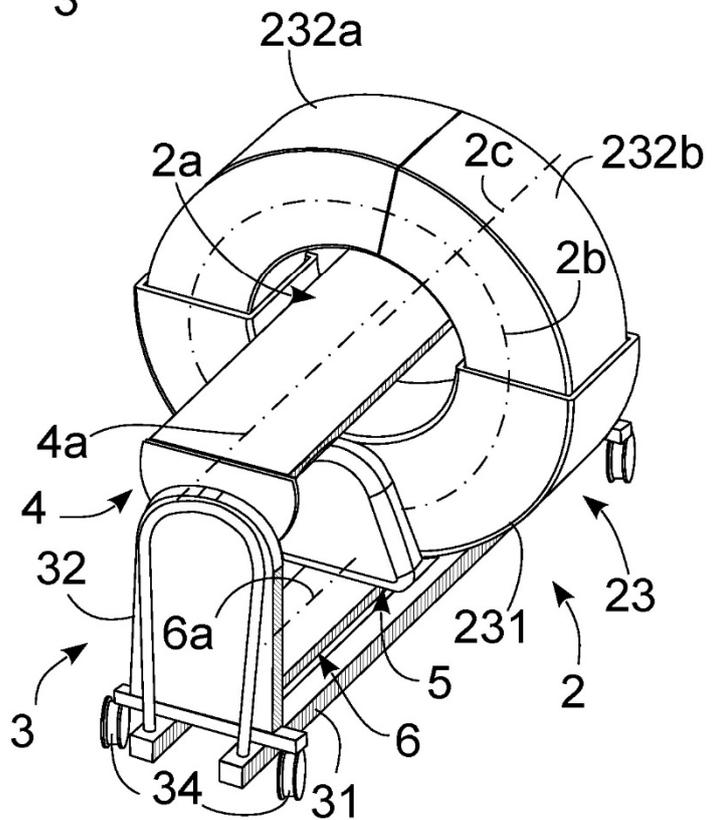


Fig. 1d

Fig. 1e

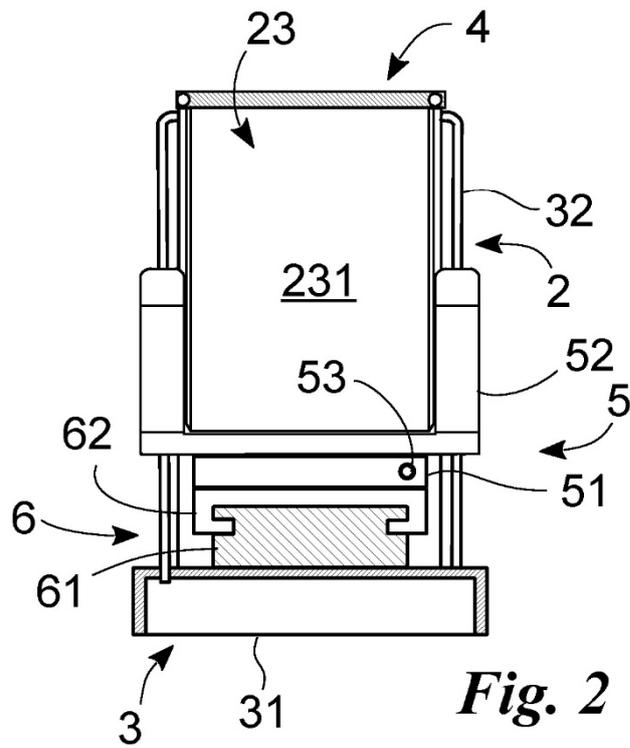
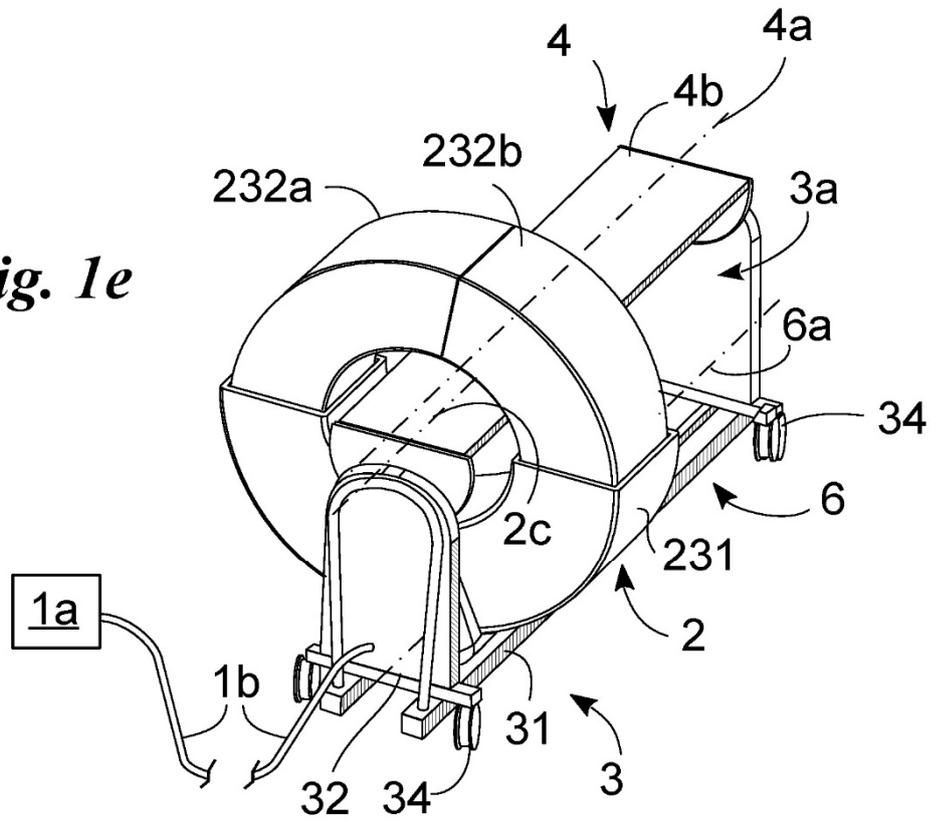


Fig. 2

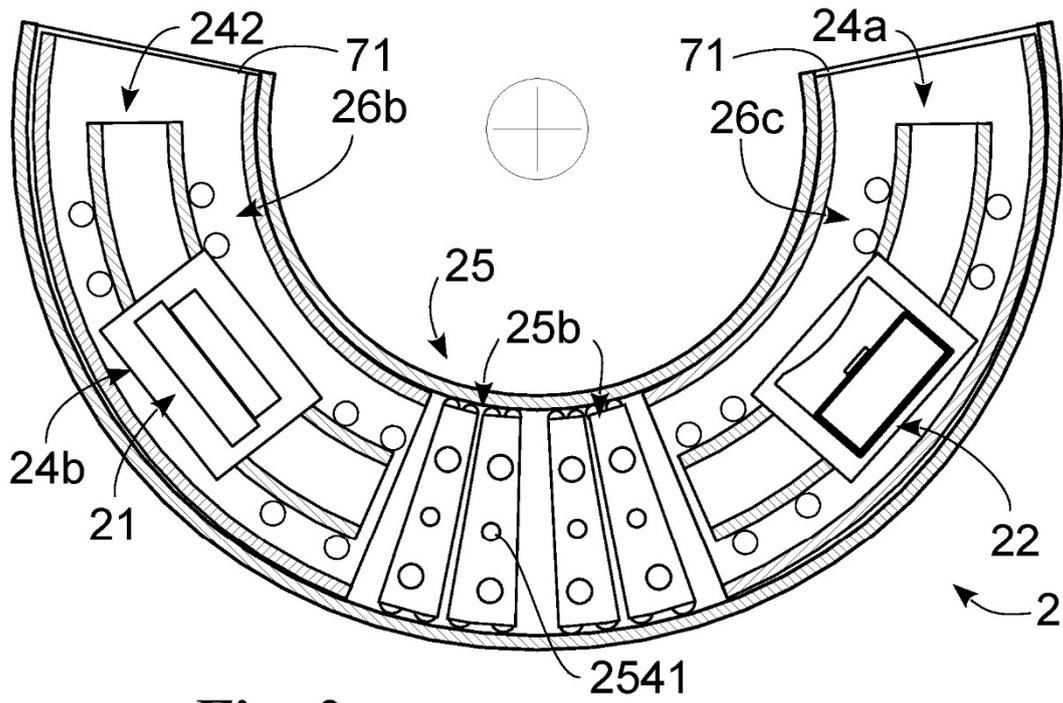
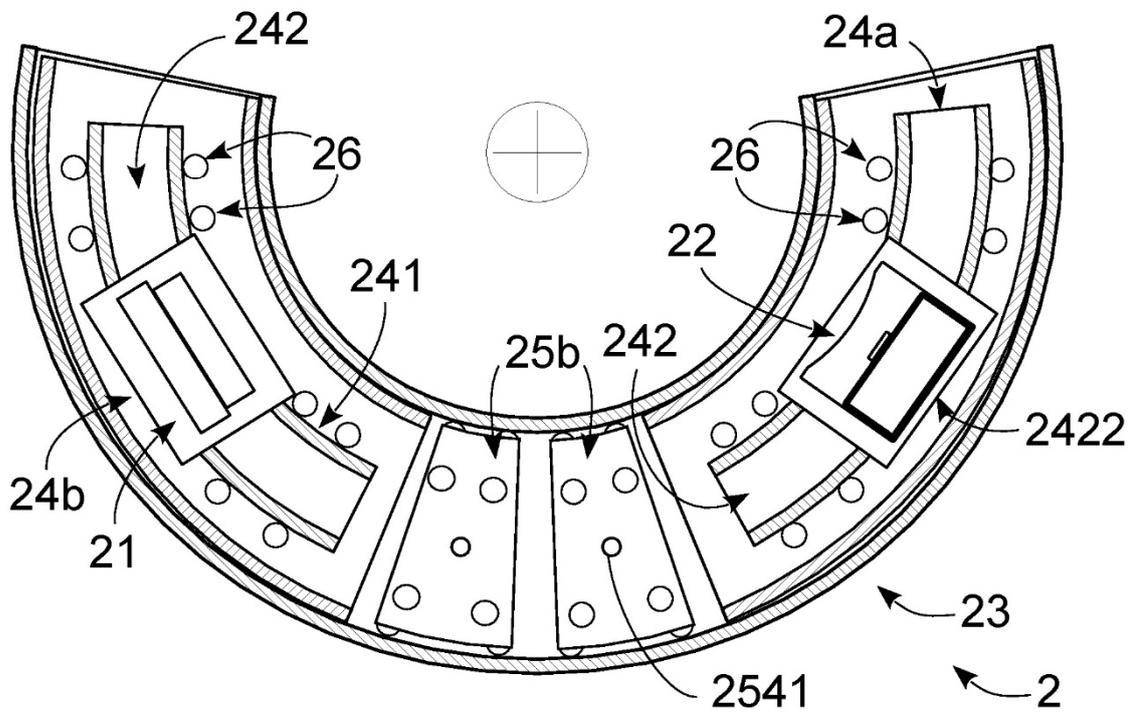


Fig. 3a

Fig. 4a



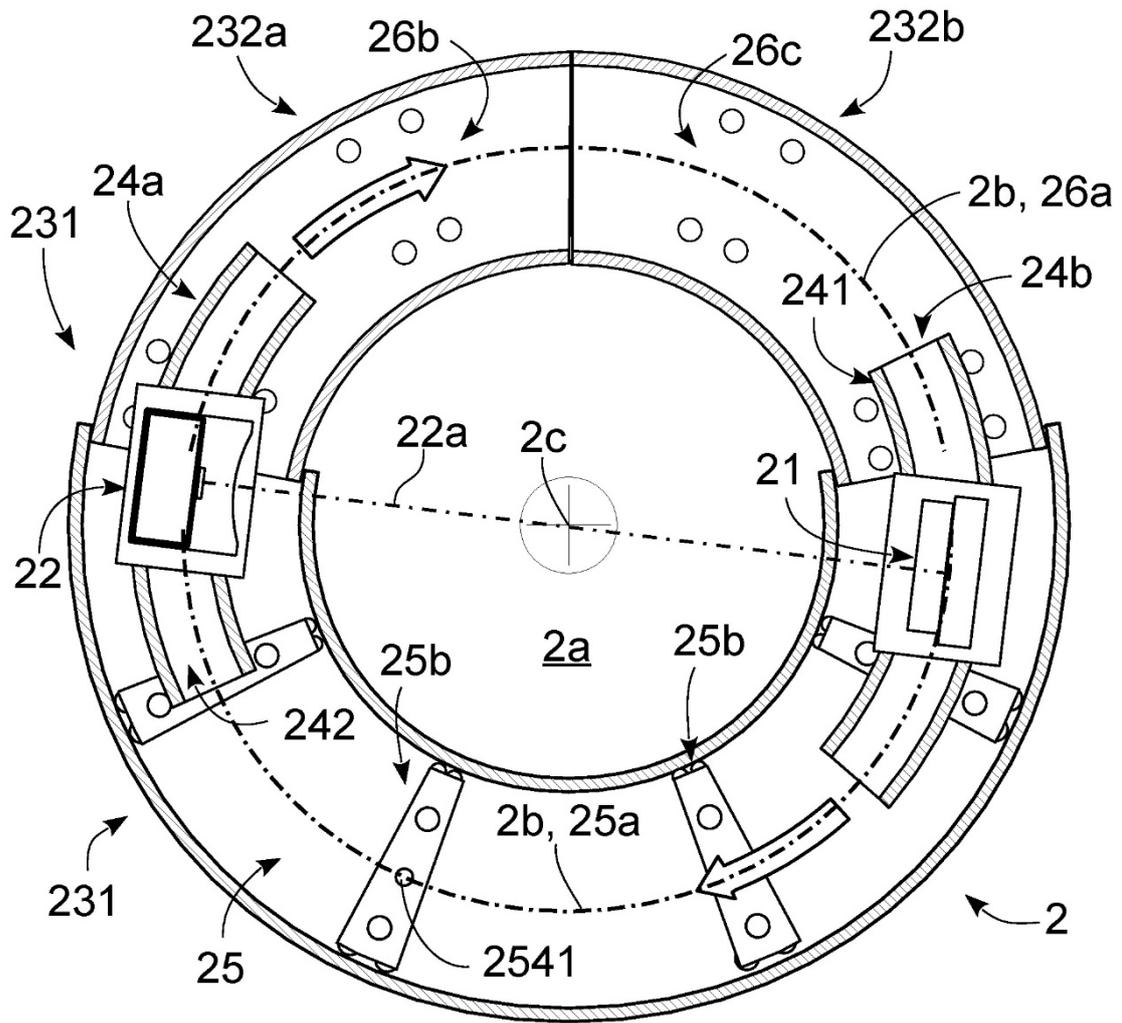
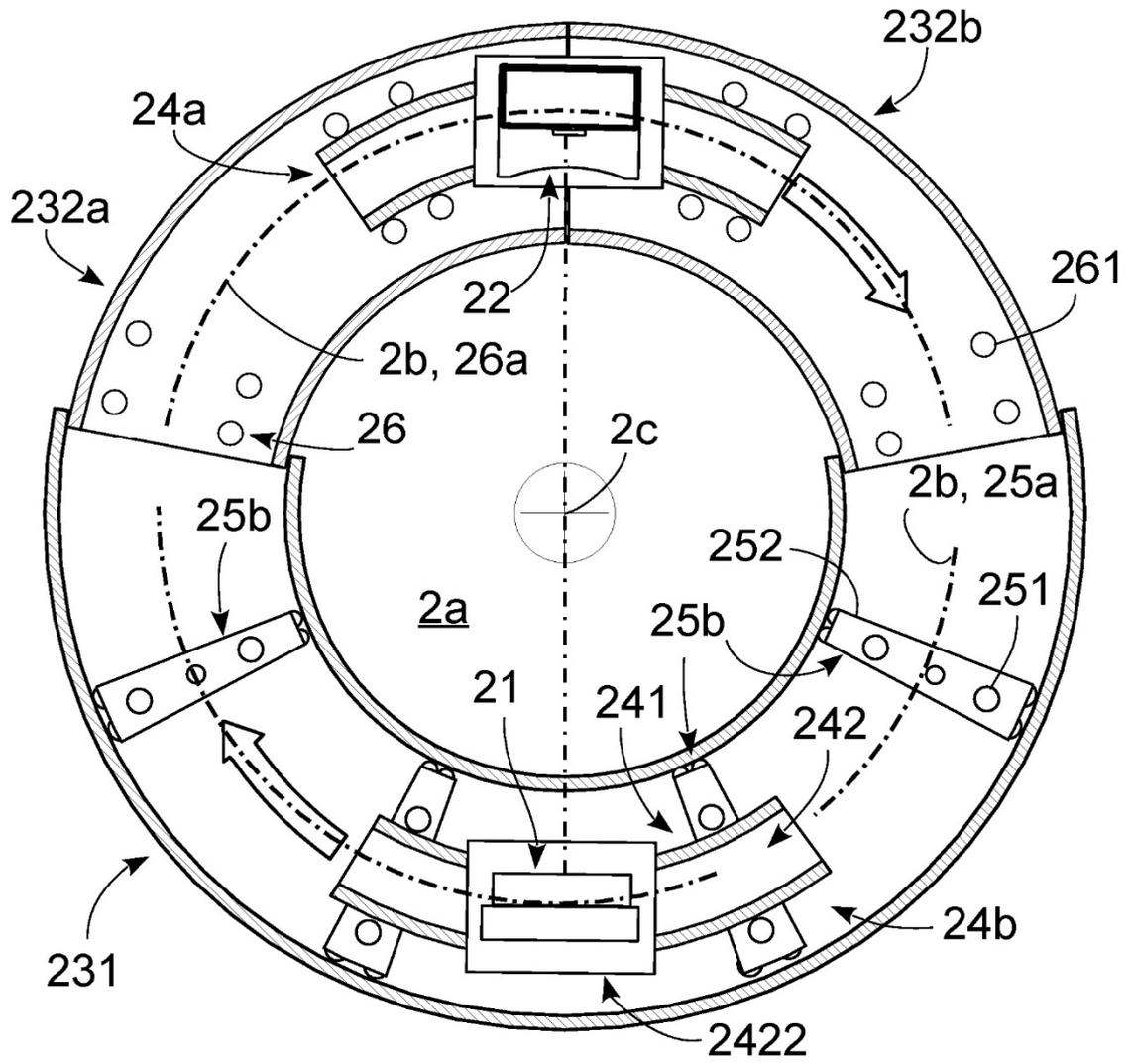


Fig. 3b

Fig. 3c



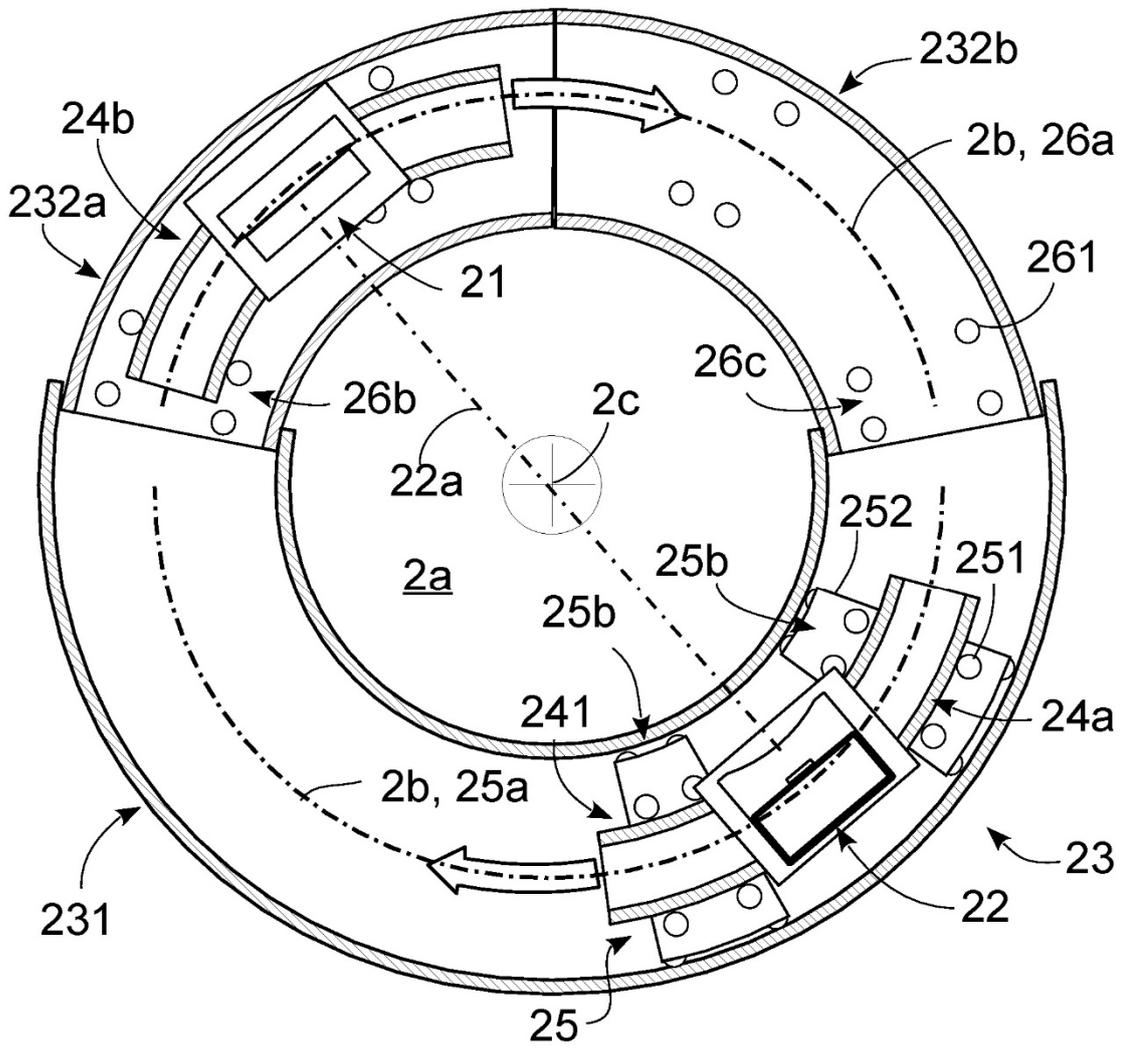


Fig. 4b

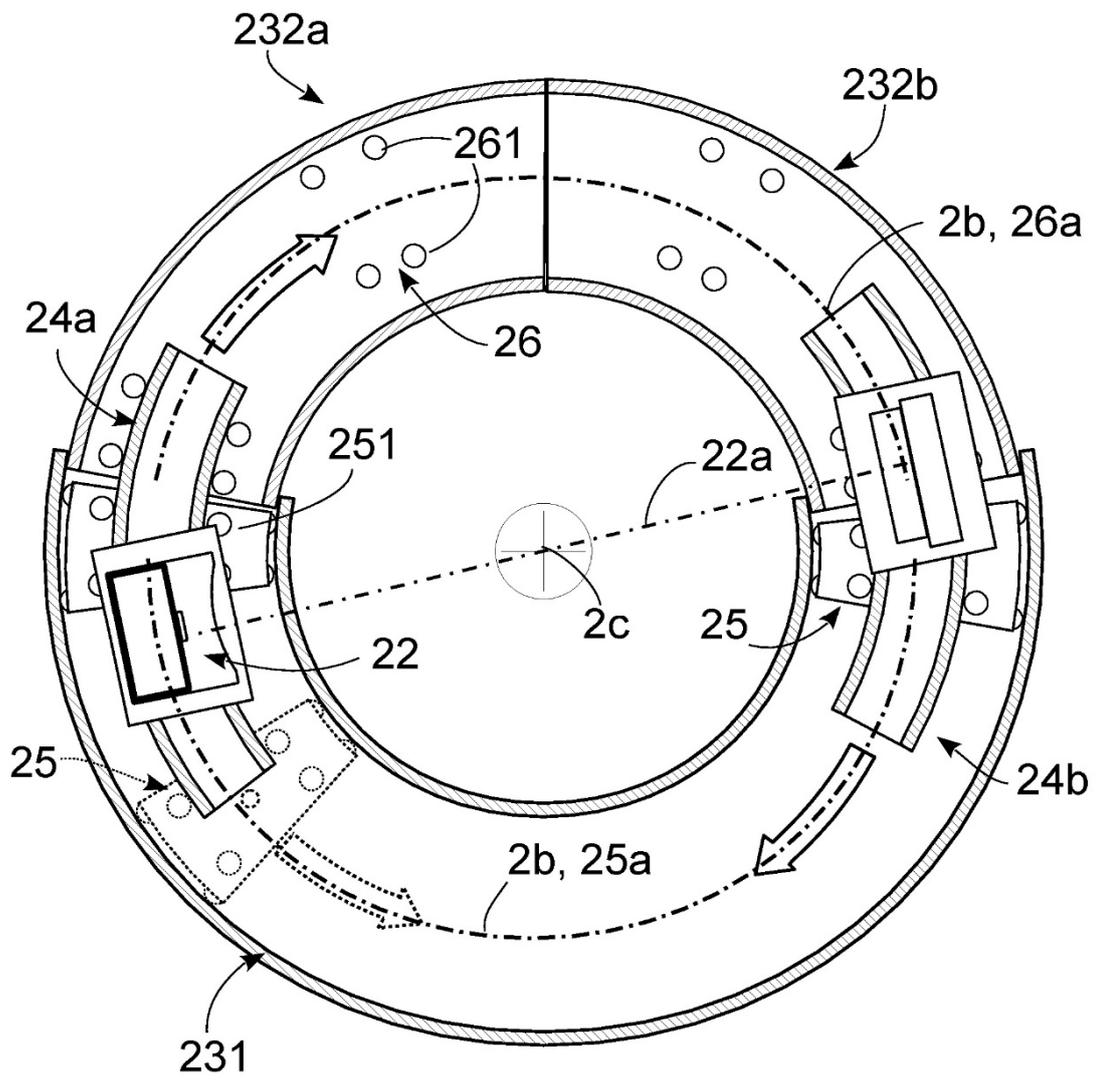
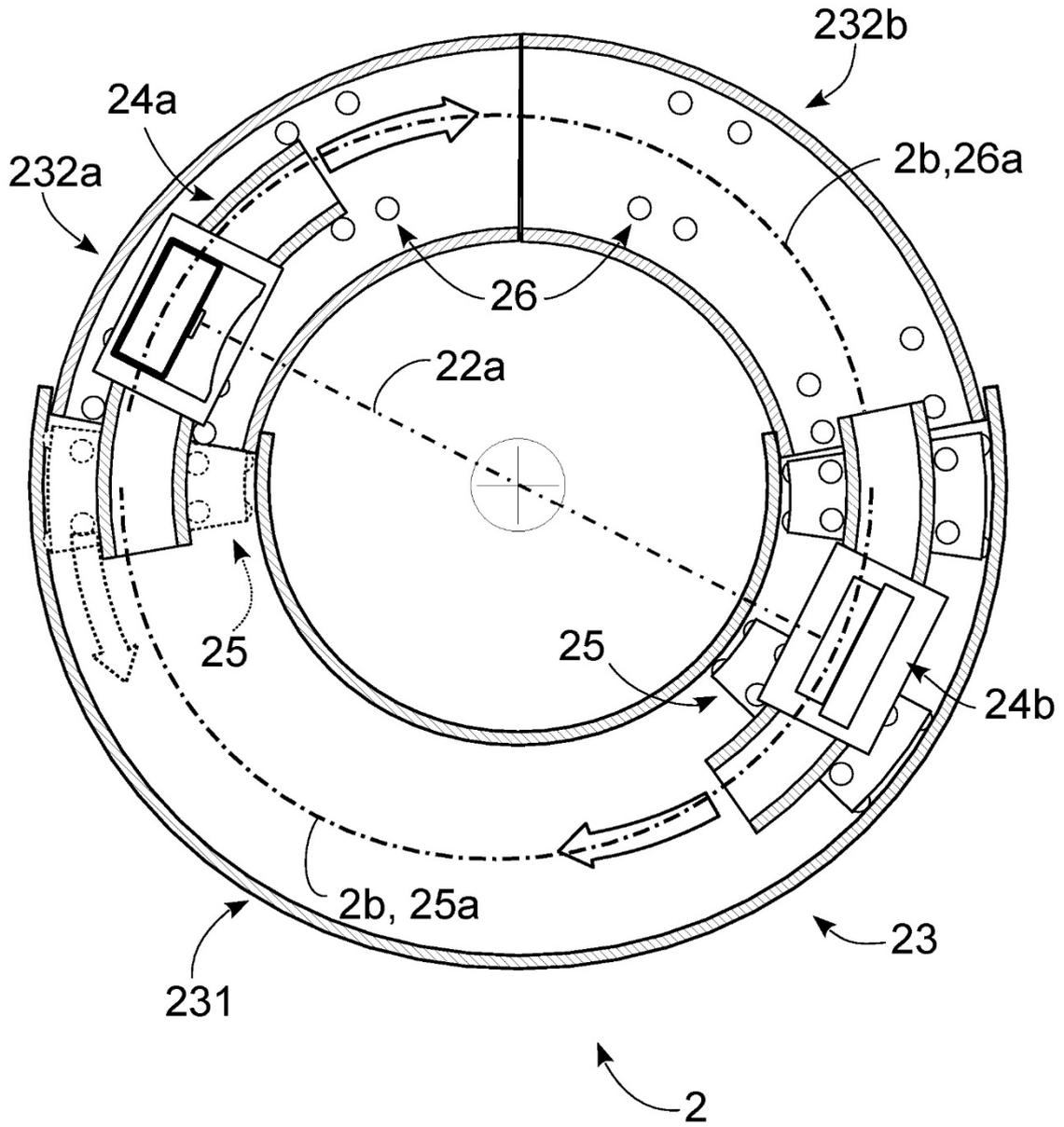


Fig. 4d

Fig. 4e



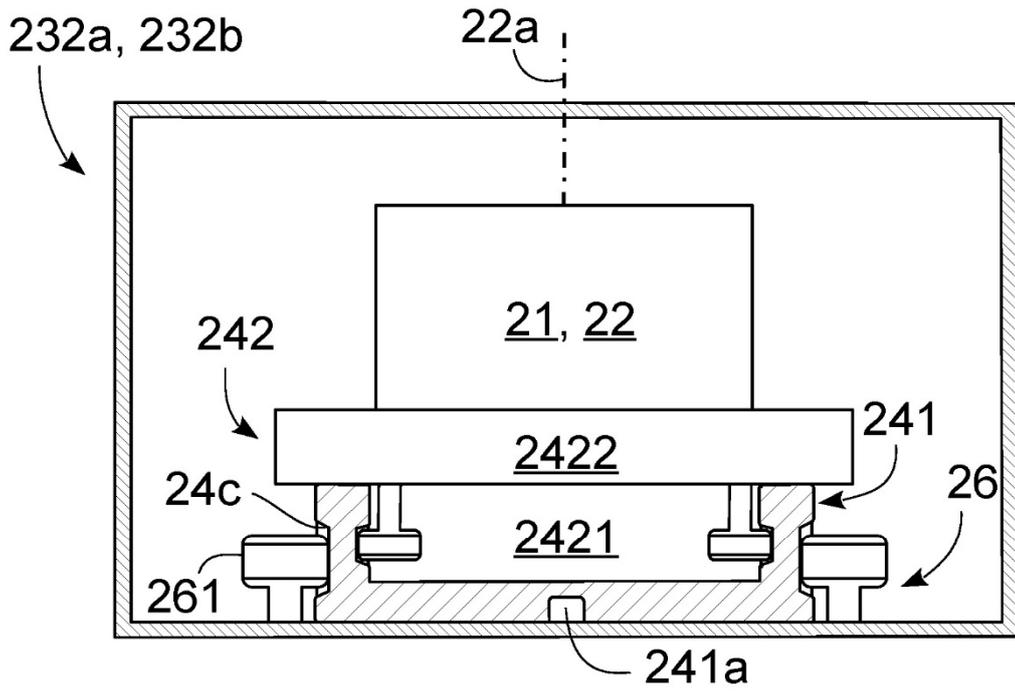


Fig. 5

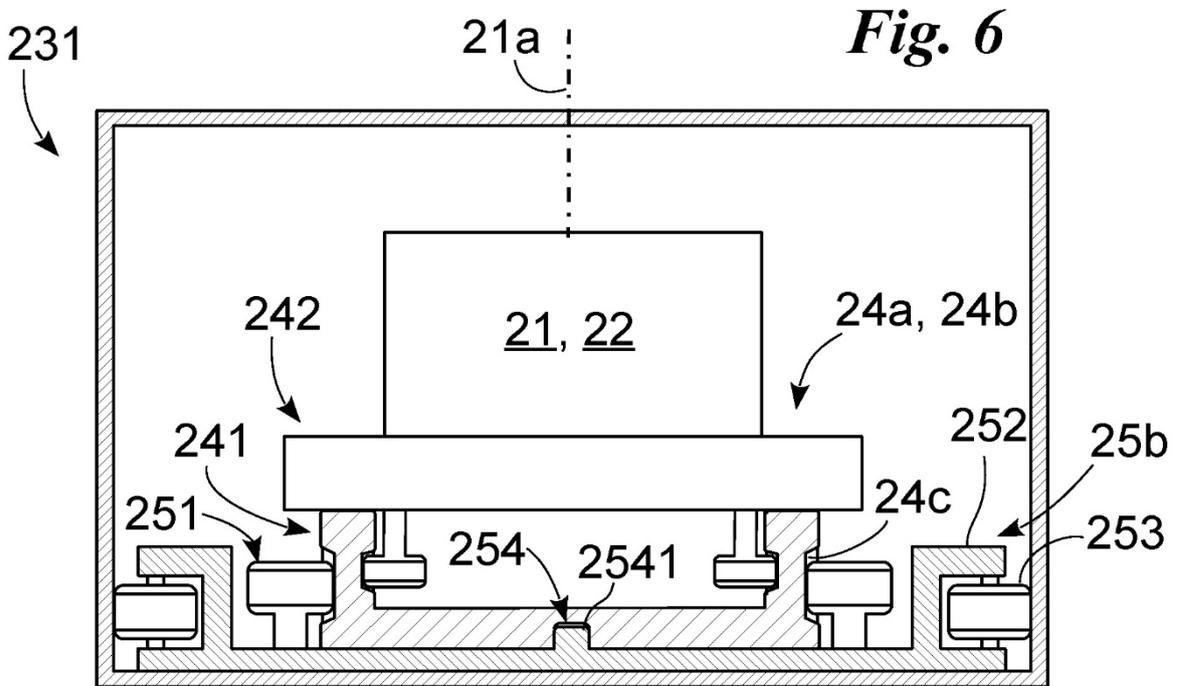


Fig. 6