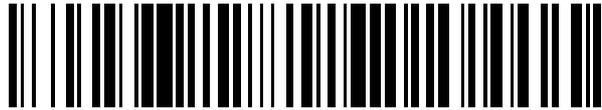


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 249**

51 Int. Cl.:

A61B 6/03 (2006.01)
A61B 6/04 (2006.01)
A61B 6/08 (2006.01)
A61B 6/00 (2006.01)
A61N 5/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2011 PCT/FI2011/050394**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2011 WO11135193**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2011 E 11774489 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 2600769**

54 Título: **Aparato de diagnóstico médico por imagen de tomografía computarizada**

30 Prioridad:

30.09.2010 FI 20100336
29.04.2010 FI 20100180

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.03.2019

73 Titular/es:

PLANMED OY (100.0%)
Asentajankatu 6
00880 Helsinki, FI

72 Inventor/es:

LAUKKANEN, TAPIO y
TOHKA, SAMI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 704 249 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de diagnóstico médico por imagen de tomografía computarizada

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de diagnóstico médico por imagen según la reivindicación 1.

5 Antecedentes de la invención

Los aparatos convencionales empleados en la formación de imágenes médicas por rayos X más sencillos en su estructura básica comprenden una fuente de radiación que se utiliza junto con un cartucho de película separado de la fuente de radiación. Los hospitales también utilizan comúnmente los denominados aparatos de rayos X en arco C, donde la fuente de radiación y el receptor de la información de las imágenes están dispuestos en los extremos opuestos de la parte del brazo arqueado. Convencionalmente, un grupo de dispositivos en sí mismo consiste en aparatos de tomografía computarizada de gran tamaño y extremadamente costosos donde el paciente, por lo general, para la obtención de las imágenes se encuentra en una posición recostada dentro de una estructura en forma de anillo o tubular.

Los aparatos de tomografía computarizada también se han desarrollado en versiones más ligeras. Como un ejemplo de las disposiciones de la técnica anterior, nos referimos a las especificaciones de patente de los EE. UU. 7108421 y 7388941. En este tipo de aparatos, los instrumentos de obtención de imágenes en forma rotativa a 360 grados alrededor de la estación de formación de imágenes, están dispuestos dentro de un brazo O en forma de anillo soportado desde el lado. El brazo O puede estar dispuesto de forma ajustable por su posición en altura y giratorio con respecto a un eje horizontal.

Debido a que los aparatos de tomografía computarizada convencionales son bastante voluminosos y costosos, no ha sido posible en la práctica adquirirlos, por ejemplo, para el uso en salas de emergencia de hospitales. Por otro lado, también es común en los aparatos de tomografía computarizada comerciales que no estén diseñados necesariamente para obtener imágenes de una anatomía o anatomías específicas, sino que son aparatos de imágenes más o menos generales. Si se desea, por ejemplo, obtener una imagen del torso completo de un paciente, la estación de formación de imágenes que está dispuesta en el aparato, así como otras dimensiones del aparato, deberán implementarse en las respectivas proporciones.

El documento US 2010/059679 describe un aparato de imágenes de tomografía computarizada con un gantry desplazado horizontalmente, una cámara de video fijada al pórtico y orientada hacia el interior de la abertura de examen y una pantalla fuera del aparato, que muestra las imágenes de la cámara de video.

30 Breve descripción de la invención

El objeto de la presente invención es avanzar en el estado de la técnica con respecto a los aparatos de formación de imágenes por rayos X, especialmente aquellos más económicos y de menor tamaño mencionados anteriormente en comparación con los aparatos convencionales de tomografía computarizada. Las formas de realización de la presente invención ofrecen preferiblemente una posibilidad para implementar un aparato de formación de imágenes por tomografía computarizada de haz cónico diseñado y especialmente aplicable para la formación de imágenes de extremidades, cuyas propiedades y precio, por ejemplo, podría permitir la compra del aparato dentro de los recursos disponibles para, por ejemplo, clínicas de emergencia. Debido a que la tomografía computarizada convencional emplea un haz estrecho en forma de abanico, en la tomografía de haz cónico, el haz está colimado para ser genuinamente bidimensional, pero a menudo para cubrir sólo un área específica bastante pequeña (volumen) del objeto del que se forma la imagen. Un objetivo especial de la presente invención es promover el desarrollo particularmente en el campo de los aparatos de formación de imágenes por rayos x que comprende una parte de brazo en forma de anillo del tipo descrito anteriormente, cuya construcción, características y dimensiones difieren en muchos aspectos de los aparatos de tomografía computarizada convencionales de hospitales y en los que el paciente para obtener las imágenes se encuentra situado de otra manera que en los aparatos de tomografía computarizada convencionales, donde el paciente se coloca recostado en la mesa de exploración.

Especialmente, el objetivo de la presente invención es una disposición que ofrezca una buena visibilidad del área de formación de imágenes y en la que, por ejemplo, de este modo pueda facilitarse el posicionamiento del paciente en relación con la formación de las imágenes de las extremidades inferiores y, por otra parte, aliviar la fobia que el paciente puede tener con respecto a la obtención de imágenes.

Las características esenciales de la presente invención se describen en las reivindicaciones de patente adjuntas. Especialmente esencial para la presente invención es una pantalla dispuesta, por ejemplo, en la cubierta exterior del denominado brazo O en forma de anillo del tipo descrito anteriormente o en otro lugar en relación con el aparato de formación de imágenes, cuya pantalla esté dispuesta en una relación funcional con una cámara dispuesta en relación con el mencionado brazo para capturar imágenes de la estación de formación de imágenes del aparato. La pantalla puede estar conectada con el sistema de control del aparato, y a través de la mencionada pantalla, se le pueden mostrar al paciente información e instrucciones sobre cómo actuar, como la información de la hora exacta

del inicio de la exposición, para que el paciente permanezca estacionario o la cantidad de segundos que durará la exposición. Por medio de la presente invención y sus formas de realización preferidas, también se puede mejorar la ergonomía de trabajo ya que, al ubicar la extremidad del paciente, no es necesario inclinarse en el área de la formación de imagen para poder ver si está colocada correctamente.

- 5 A continuación, se describirán en más detalle la presente invención y sus formas de realización preferidas también con referencia a las figuras adjuntas.

Breve descripción de las figuras

10 Fig. 1 muestra una vista general de un aparato de formación de imágenes de acuerdo con la presente invención, su estructura básica incluye una estructura de soporte, así como un brazo O sustancialmente en forma de anillo y una pantalla dispuesta en relación con él.

Fig. 2 muestra dos soluciones diferentes según la presente invención para disponer una pantalla en el aparato.

Fig. 3 muestra una forma de realización de acuerdo con la presente invención para disponer de instrumentos de formación de imágenes por rayos X usados en la tomografía computarizada como una parte de formación de imágenes en forma de anillo del aparato.

- 15 Fig. 4 muestra, de forma simplificada, cómo la estructura de acuerdo con la Fig. 3 puede ser dispuesta con al menos una cámara y con luces de posicionamiento para ser utilizadas en relación con el posicionamiento de la anatomía de la cual se obtendrá la imagen.

Descripción detallada de la invención

20 A continuación, los términos centro y eje central se utilizarán en relación con estructuras que no forman necesariamente un círculo completo y verdadero, sino que tienen una forma circular sólo por su parte predominante. Para evitar la ambigüedad, estos términos se refieren, en relación con esta especificación, a un punto y a un eje que serían el centro o eje central de la estructura en cuestión en caso de que esa estructura formara un círculo completo.

25 Además, con respecto a un componente del aparato según la presente invención, esta especificación emplea términos como una estructura sustancialmente en forma de anillo y un brazo O. Cuando la dimensión en la dirección del eje central de esta estructura pueda ser significativamente grande con respecto al diámetro de la estructura en forma de anillo en cuestión, para evitar dudas, se indica que, en lo sucesivo, la posición vertical del brazo O se refiere a una posición donde el eje central del brazo O está orientado horizontalmente y la posición horizontal del brazo O se refiere a una posición donde su eje central está orientado verticalmente.

30 La Fig. 1 muestra una vista general de un aparato de formación de imágenes según la presente invención. La estructura básica del aparato incluye una estructura de soporte (1) que soporta una estructura sustancialmente en forma de anillo (2) dentro de la cual se ubican los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22) del aparato y que también se conoce como un brazo O en este contexto. Este brazo O (2) está dispuesto con una abertura de examen (4) dentro de la cual se ubica una anatomía de la que se obtendrá una imagen. La Fig. 1 muestra además un riel de soporte para el paciente (5) dispuesto en la estructura de soporte (1), una interfaz de usuario (6) que se encuentra en conexión funcional con un sistema de control del aparato, un pedestal posiblemente desmontable o parte de base (7) que se proyecta sustancialmente en la dirección del brazo O, y un soporte de posicionamiento (8) dispuesto en la abertura de examen (4). De acuerdo con la forma de realización de la presente invención mostrada en la Fig. 1, la pantalla (11) que pertenece al aparato está dispuesta sustancialmente en la superficie de la estructura en forma de anillo (2), en su borde superior.

40 El montaje de la estructura (2) que soporta los instrumentos de formación de imagen para la estructura de soporte (1) puede estar dispuesto para permitir el ajuste de la posición de altura del brazo O (2). Además, este brazo O (2) puede estar dispuesto para que pueda girar en al menos una dirección por al menos 90 grados desde la posición vertical que se muestra en la Fig. (1) hasta la posición horizontal. El control de estas maniobras puede estar dispuesto para que pueda implementarse aparte de la interfaz de usuario (6) al estar conectado con el sistema de control del aparato también por medio de un mando (9) dispuesto en conexión con el brazo O (2) y/o la estructura de soporte (1).

45 Al mirar la sección transversal perpendicular a la dirección del eje central del brazo O (2) que se muestra en la Fig. 1, es decir, la sección transversal radial del brazo O (2), una cubierta exterior (3) del brazo O (2) forma por su parte predominante un círculo que comprende aún un sector donde la distancia desde el centro de dicho círculo a los bordes de la cubierta exterior (3) es más pequeña que el radio de esa porción que es circular por su parte predominante. En la forma de realización de la presente invención de acuerdo con la Fig. 1, la parte en dicho sector es cortado el brazo O (2) es curvada de manera uniforme en la dirección opuesta con respecto al arco del círculo de la parte predominante de la cubierta exterior (3), pero esta parte cortada también puede tener otra forma, como forma de cuña, rectangular, recta o incluso curvada en la misma dirección que la parte del arco de la cubierta exterior (3) sustancialmente de la forma de un círculo.

5 Cuando un sector de la clase descrita anteriormente está dispuesto en una sección del brazo O (2) orientado sustancialmente hacia abajo o puede ser orientado hacia abajo, puede ser más sencillo de implementar, por ejemplo, la formación de imágenes de las extremidades inferiores en la posición de sentado cuando gracias a la presente invención, la abertura de examen (4) se puede llevar más cerca del nivel del suelo en comparación con un
 10 brazo O (2) que no comprende un corte de este tipo. Por otro lado, si el aparato de formación de imágenes está provisto con la posibilidad de ajustar la posición de altura del brazo O (2) y de girar el brazo O (2) a una posición donde el eje central del brazo O (2) sea sustancialmente vertical, el aparato también puede usarse para obtener imágenes del paciente en posición de pie. A continuación, dicho corte dispuesto en el brazo O (2) facilita al paciente entrar por la abertura de examen (4) y salir de la abertura de examen, ya que la longitud del paso que uno necesita para tomar el 'portal' formado por el brazo O (2) será más corto.

15 En la forma de realización de la presente invención según la Fig. 1, la abertura de examen (4) se implementa sólo por su parte predominante principalmente como un círculo. Se ha dispuesto un segundo sector en la abertura de examen (4) que forma una extensión del círculo. Es decir, la abertura de examen (4) está provista de un sector en el área en la que la distancia del borde de la abertura de examen (4) desde el centro de la parte circular de la abertura de examen (4) (o desde el eje central del brazo O (2)) es más largo que el radio de la parte circular de la abertura de examen (4). Este tipo de diseño de la abertura de examen (4) es preferible, por ejemplo, cuando el objetivo es realizar las dimensiones de la sección transversal perpendicular con respecto al eje central de la estructura del brazo O tan pequeñas como sea posible, como cuando se considera una forma de realización diseñada básicamente para obtener imágenes de anatomías que tienen un diámetro más pequeño que el diámetro del torso humano, como es el caso de las extremidades.

20 El agrandar la abertura de examen (4) en algún sector del círculo facilita la ubicación del paciente, por ejemplo, cuando se toma una imagen de una pierna enyesada. En este tipo de forma de realización de la presente invención hablamos de una abertura de examen (4) con el diámetro de la porción de la forma de un arco de un círculo el cual es, por ejemplo, del orden de 30 a 35cm. En la forma de realización según la Fig. 1, la abertura de examen (4) es sustancialmente de la forma de una gota, es decir, la forma de su extensión es sustancialmente un triángulo equilátero que tiene un vértice truncado, pero dicha extensión puede ser, naturalmente, también de alguna otra forma.

25 En comparación con la Fig. 1, la Fig. 2 muestra dos formas alternativas de la posición de la pantalla (11) en relación con el aparato. La pantalla está ubicada preferiblemente en el aparato en una ubicación que sea visible para el paciente cuando, por ejemplo, se obtiene la imagen de la pierna del paciente. La pantalla (11) puede estar dispuesta en la estructura en forma de anillo (2) tanto de forma fija y como de forma móvil. La conexión se puede estar dispuesta para permitir ya sea un ajuste de la orientación de la pantalla (11) con respecto a la estructura en forma de anillo (2), un ajuste de la distancia y/o de la ubicación de la pantalla (11) con respecto a la estructura en forma de anillo (2), o se puede estar dispuesta con algunos o todos estos grados de libertad de movimiento. Alternativamente, la pantalla (11) puede estar fijada a la estructura de soporte (1), o una pantalla separada propia (11) puede estar dispuesta en la estructura de soporte (1), cuya pantalla (11) puede estar dispuesta con los grados de libertad de movimiento descritos anteriormente, pero con respecto a la estructura de soporte (1).

30 De acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención, la pantalla (11) está dispuesta en relación funcional con el sistema de control del aparato para visualizar, por ejemplo, los valores de los parámetros de las imágenes, como el tiempo de exposición de la imagen que aún se muestra. Este tipo de conexión funcional también puede disponerse, por ejemplo, con una base de datos de pacientes. El orientar e informar al paciente de las diferentes fases de la formación de imágenes facilita la obtención exitosa de imágenes, el correcto posicionamiento de la anatomía para la obtención de imágenes y, especialmente, el paciente permanece inmóvil durante toda la exposición sustancialmente larga.

35 De acuerdo con la estructura básica del aparato según la presente invención, los instrumentos de formación de imágenes por rayos x, es decir, una fuente de radiación de rayos X (21) y un receptor de información de la imagen de rayos X (22), están dispuestos dentro de la estructura sustancialmente en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X y que puede desplazarse a lo largo de una trayectoria curva dentro de dicha estructura, sustancialmente en lados opuestos de la abertura de examen (4), por lo que la distancia entre el borde de la abertura de examen (4) y la cubierta exterior (3) del brazo O (2) (o la dimensión radial del anillo del brazo O) deben estar naturalmente dispuestas de un tamaño adecuado para permitir dichas trayectorias. La Fig. 2 muestra una posible forma de realización de la presente invención que incluye una parte de soporte en forma de anillo dispuesta dentro del brazo O (2), en la que sustancialmente en lados opuestos entre sí están dispuestos la fuente de radiación de rayos X (21) y el receptor de información de la imagen de rayos X (22). La parte de soporte (20) está dispuesta de forma giratoria dentro de la estructura (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X por medio de un accionador (23) y una correa de transmisión (24). Por lo tanto, es posible la formación de la imagen del objeto posicionado en la abertura de examen (4) desde diferentes direcciones dentro del rango del ángulo de rotación de los instrumentos de formación de imágenes por rayos X y crear a partir de la información de las imágenes adquiridas de este modo un modelo de voxel por medio de los métodos de procesamiento de datos de imágenes conocidos como tales.

En la forma de realización de acuerdo con la Fig. 3, la fuente de radiación (21) y el receptor de la información de imagen (22) están dispuestos de forma móvil dentro de la estructura sustancialmente en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes con respecto a un centro de rotación de modo tal que la fuente de radiación (21) (el foco de la fuente de radiación) se desplace a una distancia diferente de dicho centro de rotación que el receptor de información de las imágenes (22). En la disposición de acuerdo con la Fig. 3, la fuente de radiación (21) está fijada en la circunferencia exterior de la parte de soporte en forma de anillo (20) con lo cual, al girar la parte de soporte (20), el foco de la fuente de radiación (21) se desplaza más lejos de dicho centro de rotación que el receptor de información de las imágenes (22) fijado en el lado interno de la circunferencia de la parte de soporte (20). Cuando el receptor de información de las imágenes (22) es de este modo acercado al volumen del que se obtiene la imagen, es posible al usar un detector (22) de un tamaño dado utilizar un haz más ancho y de este modo aumentar el volumen del que pueda obtenerse la imagen en comparación con esto, el receptor de información de las imágenes (22) debió desplazarse más lejos del objeto.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención, el rango de movimiento de los instrumentos de formación de imágenes ha sido implementado de un modo diferente en algunos aparatos de un tipo similar de la técnica anterior, es decir, al disponer la fuente de radiación (21) y el receptor de información de las imágenes (22) de forma móvil a lo largo de una trayectoria curvada sustancialmente hacia los lados opuestos de la abertura de examen (4) por una distancia más corta que 360 grados. En el contexto de esta especificación se hace referencia a esta distancia como un ángulo de rotación, y preferiblemente está dispuesta para ser algo mayor que 180 grados, no obstante, sustancialmente más pequeña que 360 grados, como, por ejemplo, en el orden de 210 +/- 20 grados. A continuación, los instrumentos de formación de imágenes (21, 22) que pueden ser desplazados a diferentes distancias del centro de rotación pueden implementarse preferiblemente en particular en una disposición que comprende el corte descrito anteriormente en el brazo O (2) y la extensión en la abertura de examen (4). El rango de maniobra de la fuente de radiación (21) puede disponerse para que no se extienda a ese sector del brazo O en el que se ha cortado la cubierta exterior (3) como se ha descrito anteriormente y, por otro lado, el rango de maniobra del receptor de información de las imágenes (22) no se extiende a ese sector del brazo O (2) en el que está dispuesta una extensión de la abertura de examen (4) como se ha descrito anteriormente. Cuando las mayores dimensiones de dicha extensión y corte desde el centro de rotación de los instrumentos de formación de imágenes están dispuestas apropiadamente con respecto a las diferentes distancias en las que los instrumentos de formación de imágenes giran desde el centro de rotación, el aparato puede implementarse como se muestra en la Fig. 3 de tal manera que la fuente de radiación (21) dispuesta para desplazarse más lejos desde el centro de rotación sea capaz de desplazarse fuera de la extensión de la abertura de examen (4) y el receptor de la información de imagen (22), por otra parte, dentro del corte dispuesto en la cubierta exterior (3) del brazo O (2).

Especialmente, esta forma de realización de la presente invención permite una estructura en la que, por ejemplo, al considerar la obtención de imágenes de extremidades, debido a la extensión dispuesta en la abertura de examen (4) sea posible la implementación del diámetro de la parte circular de la abertura de examen (4) más pequeño de lo que sería posible sin el sector de extensión y, además, es posible disponer el corte en la cubierta exterior (3) del brazo O (2) lo que facilita varios procedimientos de posicionamiento de un paciente. Este tipo de forma de realización de la presente invención puede implementarse como una estructura compacta y permite realizar tanto la abertura de examen (4) como las dimensiones exteriores de todo el brazo O (2) más pequeñas de lo que sería posible de otro modo.

Se ha mencionado anteriormente que la extensión dispuesta en la abertura de examen (4) facilita, por ejemplo, la ubicación de una pierna enyesada en la abertura de examen. La ubicación de la anatomía de la que se obtendrá la imagen en la abertura de examen (4) puede facilitarse aún más al disponer el soporte de posicionamiento del paciente (8) dispuesto en relación con la abertura de examen (4) fijado de forma móvil o desmontable de modo que pueda ser posicionado tanto en una ubicación deseada dentro de la abertura de examen (4) para la obtención de imágenes como para que pueda ser posicionado o desplazado a un lugar que impida la ubicación del paciente lo menos posible. El propósito de este tipo de soporte de posicionamiento del paciente (8) es ayudar a la ubicación de la anatomía de la que se obtendrán las imágenes en un punto deseado con respecto al brazo O (2). Preferiblemente, el soporte de posicionamiento del paciente (8) comprende una estructura cóncava en la que una extremidad superior o inferior pueda ser posicionada durante la duración de la formación de las imágenes.

El ángulo de rotación de los instrumentos de formación de imágenes (21, 22) descritos anteriormente es suficiente en la tomografía de haz cónico, en el que el haz generado por la fuente de radiación (21) está dispuesto para ser limitado a un haz bidimensional verdadero y el receptor de la información de las imágenes (22), por otra parte, por su forma y dimensiones al menos de modo que cubra dicho haz bidimensional. En el aparato de acuerdo con la presente invención, dicho haz también puede disponerse para estar limitado a más de un tamaño y/o forma, por lo que el receptor de información de las imágenes (22) debe estar dispuesto naturalmente ya sea, para cubrir todos los tamaños y formas de haz posibles o debe ser dispuesto para ser cambiante.

Posicionar el objeto dentro de la abertura de examen (4), exactamente en la ubicación deseada dentro del área de la formación de imágenes del aparato, también puede facilitarse al disponer en el aparato una o varias cámaras de video (este término se usa aquí para referirse a una cámara de video y una cámara fotográfica). En la forma de realización presentada en la Fig. 4, se dispone de una de estas cámaras de video (12) en relación con la estructura en forma de anillo (2) del aparato orientada hacia (o de modo que pueda ser orientada hacia) al interior de la

abertura de examen (4). En principio, la cámara (4) puede estar dispuesta en la estructura en forma de anillo (2) fuera de su cubierta, en particular, en el lado opuesto de la abertura de examen de la que la extremidad de la que se obtendrán las imágenes está diseñada para ser introducida en la abertura de examen, pero en una forma de realización preferida de la presente invención, la cámara de video (12) está dispuesta dentro de la estructura en forma de anillo (2) y al menos parte del interior de dicha estructura en forma de anillo (2) está dispuesta de forma transparente o para contenerla en su conjunto, a través de la cual la cámara (12) se orienta a la abertura de examen (4), como sustancialmente en un soporte de posicionamiento (8) dispuesto en la abertura de examen.

El aparato también puede estar provisto de luces de posicionamiento (13), que por su parte facilita aún más el posicionamiento de la anatomía de la que se obtendrán las imágenes. Este tipo de luces (13) están dispuestas orientadas hacia dicha abertura de examen (4) para crear un patrón de luz que facilite el posicionamiento, a continuación, este patrón de luz puede ser fotografiado, ser posicionado junto a la anatomía, con al menos una cámara de video (12) que pertenezca al aparato, cuya fotografía puede ser visualizada en al menos una pantalla (11) mencionada. Además, de acuerdo con una forma de realización preferible de la presente invención, el sistema de control del aparato comprende instrumentos para ajustar el tamaño y/o la forma del patrón de luz mencionado y, correspondientemente, instrumentos para ajustar el tamaño y/o la forma del haz de rayos x, como, por ejemplo, una estructura de colimador (25) dispuesta sustancialmente en relación con la fuente de radiación (21), los mencionados instrumentos están dispuestos en relación funcional entre ellos de tal manera que, ya sea, el ajuste del tamaño y/o la forma del patrón de luz cambie el tamaño y/o forma del haz de rayos X, o de tal forma que el ajuste del tamaño y/o la forma del haz de rayos X cambie el tamaño y/o la forma del patrón de luz.

En una forma de realización preferida de la presente invención, el aparato comprende al menos una cámara (12) y/o al menos una parte de las luces de posicionamiento están dispuestas en la misma parte de soporte giratoria (20) a la que están fijados los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22).

El riel de soporte para el paciente (5) del aparato de formación de imágenes mostrado en la Fig. 1 está dispuesto preferiblemente para extenderse desde la parte superior de la estructura de soporte (1) sustancialmente hacia al menos un lado de la estructura de soporte, especialmente a un lado de la dirección en la que al menos se cree en principio que el paciente puede colocarse por sí mismo para la obtención de las imágenes - es decir, preferiblemente a un lado en la dirección de la que está dispuesto el corte de la cubierta exterior (3) del brazo O (2) para ser girado. El riel de soporte para el paciente (5) facilita especialmente la obtención de imágenes en posición de pie, es decir, la formación de imágenes donde el brazo O (2) se gira en una posición donde su eje central se encuentra en orientación vertical cuando el paciente puede tomar apoyo por sí mismo/a del riel (5) cuando está parado/a dentro del brazo O (2), así como al entrar y salir de él. En una forma de realización preferida de la presente invención, el riel de soporte para el paciente (5) se extiende hacia al menos uno de dichos lados de la estructura de soporte (1) en la dirección en la que el sector de corte dispuesto en el brazo O (2) está dispuesto para ser girado.

Las formas de realización preferidas de la presente invención descritas anteriormente pueden ser implementadas como una estructura relativamente compacta y, para lograr muchas de las ventajas descritas anteriormente, como una estructura en la que el radio de la parte predominante de la abertura de examen (4) es en forma de un arco de un círculo que es del orden de 15cm o un poco más y, por otro lado, el radio de la parte predominante del brazo O (2) de la forma de un arco de un círculo es del orden de 50cm o incluso menos. Aquí, la distancia del foco de la fuente de radiación (21) desde el centro de rotación de los instrumentos de formación de imágenes (21, 22) puede estar dispuesto preferiblemente, por ejemplo, a aproximadamente 390mm y la del receptor de información de las imágenes a aproximadamente 190mm. Gracias a los diseños del brazo O en forma de anillo (2), y la cámara de video (12) y la pantalla (11) dispuesta en conexión con el aparato, para el paciente es mucho más sencillo ubicarse por sí mismo para la obtención de imágenes y la ubicación de la anatomía de la que se obtendrán las imágenes en el área de formación de imágenes del aparato, especialmente en casos en que el paciente es voluminoso o discapacitado, o en el caso de que alguna parte de la anatomía del paciente sea tan grande que tienda a obstaculizar la ubicación de la anatomía de la que se desea obtener las imágenes por medio de la disposición de la tomografía computarizada dentro del área de obtención de imágenes del aparato.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de diagnóstico médico por imagen de tomografía computarizada, dicho aparato incluye

5 - una estructura de soporte (1) que está dispuesta para soportar una estructura sustancialmente en forma de anillo (2) que soporta instrumentos de formación de imágenes por rayos X, dichos instrumentos de formación de imágenes por rayos X incluyen una fuente de radiación de rayos X (21) y un receptor de información de las imágenes (22), dichos instrumentos de formación de imágenes por rayos X están dispuestos dentro de la mencionada estructura sustancialmente en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22) sustancialmente en lados opuestos entre sí y desplazables dentro de dicha estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22),

10 - un sistema de control que controlar al menos parte de las operaciones del aparato,

15 - dicho aparato incluye en la mencionada estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22) una abertura de examen (4) en la que el objeto del que se obtendrán las imágenes puede ubicarse para la formación de las imágenes, en donde al menos una cámara de video (12) está dispuesta en conexión con la mencionada estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22) y está orientada hacia el interior de la mencionada abertura de examen (4) o dispuesta de modo que pueda ser orientada hacia el interior de la mencionada abertura de examen (4) caracterizado por que al menos una pantalla (11) está fijada a la mencionada estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22) o a la mencionada estructura de soporte (1) y se encuentra en una conexión funcional con al menos una cámara de video (12) mencionada, y la mencionada estructura sustancialmente en forma anular (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22) es desplazable con respecto a la mencionada estructura de soporte (1) al menos en la dirección vertical.

20 2. Aparato de formación de imágenes según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos una pantalla (11) mencionada está ubicada en el aparato en una ubicación que es visible para el paciente cuando se obtiene la imagen de la pierna del paciente en una posición sentada.

25 3. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque al menos una pantalla (11) mencionada está dispuesta en relación funcional con el sistema de control del aparato para visualizar, por ejemplo, los valores de los parámetros de las imágenes, como el tiempo de exposición de la imagen que aún se muestra.

30 4. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque al menos una pantalla (11) mencionada está dispuesta en el aparato de forma móvil.

35 5. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque al menos una pantalla (11) mencionada está dispuesta en la mencionada estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22) y de forma móvil de modo que la orientación de esa al menos una pantalla (11) mencionada con respecto a la mencionada estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22) es ajustable.

40 6. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque al menos una cámara (12) está dispuesta dentro de la estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22) y al menos parte de la superficie interna de la mencionada estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22) está dispuesta de forma transparente o comprende una abertura, a través de la cual al menos una cámara (12) mencionada está orientada o puede ser orientada hacia dicha abertura de examen (4).

45 7. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque un soporte de posicionamiento (8) está dispuesto en la mencionada abertura de examen (4) para posicionar la anatomía de la que se obtendrán las imágenes para la formación de imágenes por rayos X y al menos una cámara (12) mencionada está orientada o está dispuesta para ser orientada sustancialmente hacia dicho soporte de posicionamiento (8).

50 8. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque las luces de posicionamiento (13) que están orientadas o pueden ser orientadas hacia la mencionada abertura de examen (4) están dispuestas en el aparato, y porque un patrón de luz formado por dichas luces de posicionamiento (13) está dispuesto para ser fotografiado por al menos una cámara (12) mencionada y ser visualizado en al menos una pantalla (11) mencionada.

55 9. Aparato de formación de imágenes según la reivindicación 8, caracterizado porque el sistema de control del aparato comprende unos primeros instrumentos para ajustar el tamaño y/o la forma del patrón de luz mencionado y unos segundos instrumentos para ajustar el tamaño y/o la forma del haz de rayos X (25), los primeros y los segundos instrumentos están dispuestos en relación funcional entre ellos de tal manera que, ya sea, el ajuste del

tamaño y/o la forma del patrón de luz cambie el tamaño y/o forma del haz de rayos X, o de tal forma que el ajuste del tamaño y/o la forma del haz de rayos X cambie el tamaño y/o la forma del patrón de luz.

- 5 10. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la mencionada fuente de radiación (21) y el receptor de la información de las imágenes (22) están dispuestos de forma móvil dentro de la mencionada estructura sustancialmente en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes por rayos X (21, 22) con respecto a un centro de rotación para un ángulo de rotación que es más ancho que 180 grados, pero sustancialmente más estrecho que 360 grados, como de unos 210 +/- 20 grados.
- 10 11. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la fuente de radiación (21) y el receptor de la información de las imágenes (22) están dispuestos de forma móvil dentro de la mencionada estructura sustancialmente en forma anular (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes (21, 22) con respecto a un centro de rotación de tal modo que la fuente de radiación (21) se desplace a una distancia diferente de dicho centro de rotación que el receptor de información de las imágenes (22).
- 15 12. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque una parte de soporte sustancialmente en forma de anillo (20) está dispuesta dentro de la mencionada estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes (21, 22), la mencionada fuente de radiación (21) y el receptor de información de las imágenes (22) están fijadas a dicha parte de soporte (20) y dicha parte de soporte (20) está dispuesta de forma giratoria dentro de la mencionada estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes (21, 22).
- 20 13. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque una parte de soporte sustancialmente en forma de anillo (20) está dispuesta dentro de la mencionada estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes (21, 22) de forma giratoria dentro de la estructura en forma de anillo (2) que soporta los instrumentos de formación de imágenes (21, 22), donde la parte de soporte (20) mencionada está fijada a al menos una cámara (12).
- 25 14. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque el haz generado por la fuente de radiación (21) está dispuesto para ser limitado a un haz bidimensional verdadero y el receptor de la información de las imágenes (22), por otra parte, por su forma y dimensiones al menos de modo que cubra dicho haz bidimensional.
- 30 15. Aparato de formación de imágenes según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el radio de la parte predominante de la abertura de examen (4) que tiene la forma de un arco de círculo es del orden de 15cm o un poco más, el radio de la parte predominante de la mencionada estructura que soporta los instrumentos de formación de imágenes (2) que tienen la forma de un arco de un círculo es del orden de 50cm o menos, y/o que la distancia del foco de la fuente de radiación (21) desde el centro de rotación de los instrumentos de formación de imágenes (21, 22) es de aproximadamente 390mm y la distancia del receptor de la información de las imágenes desde el centro de rotación de los instrumentos de formación de imágenes (21, 22) es de aproximadamente 190mm.

35

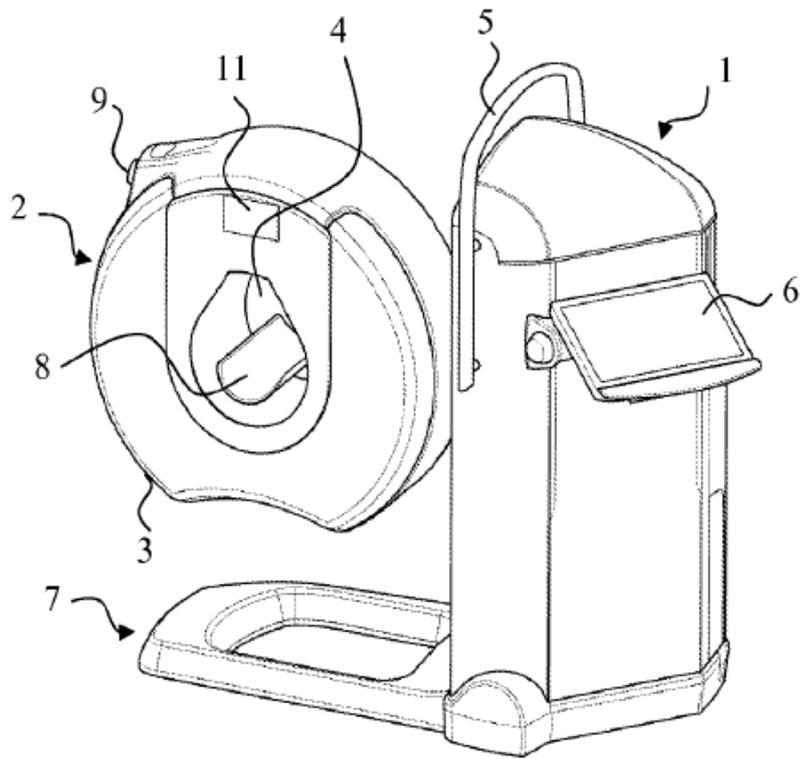


Fig. 1

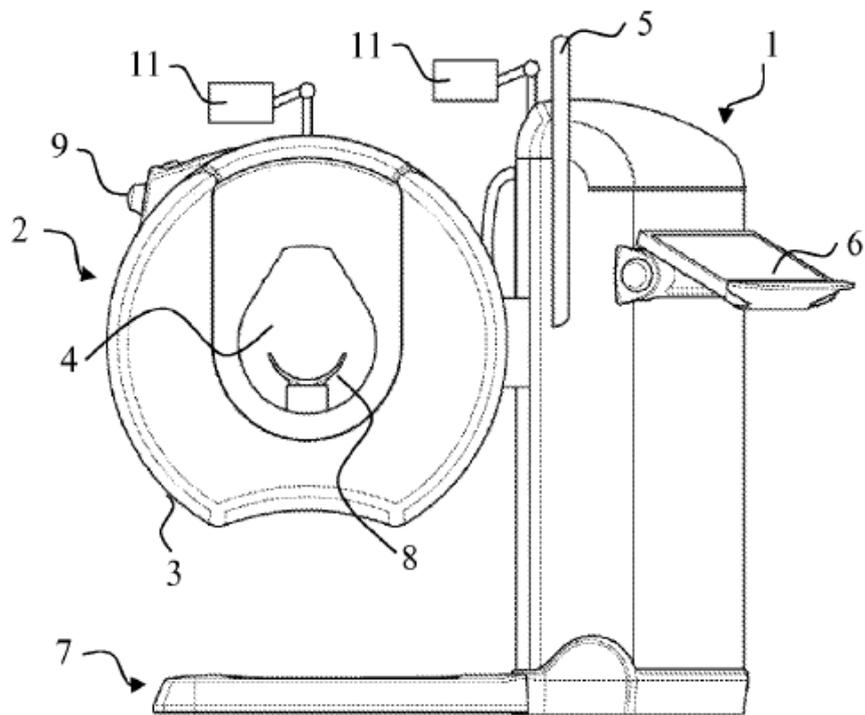


Fig. 2

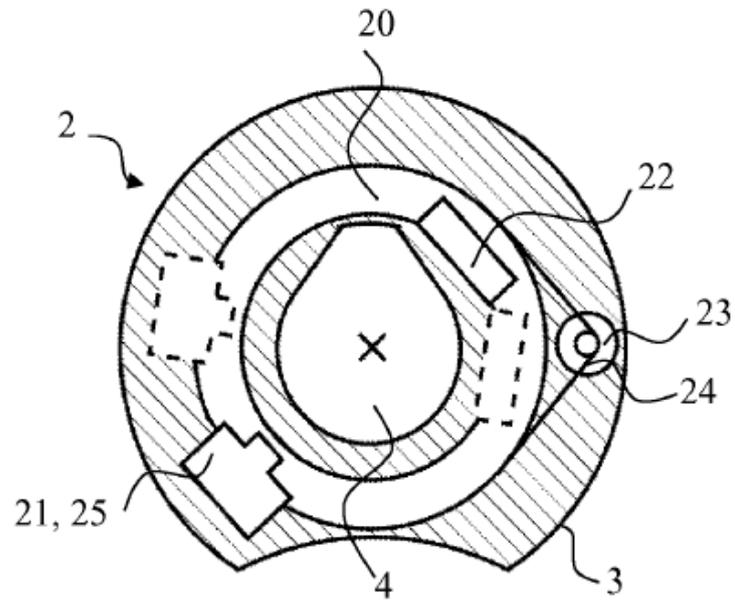


Fig. 3

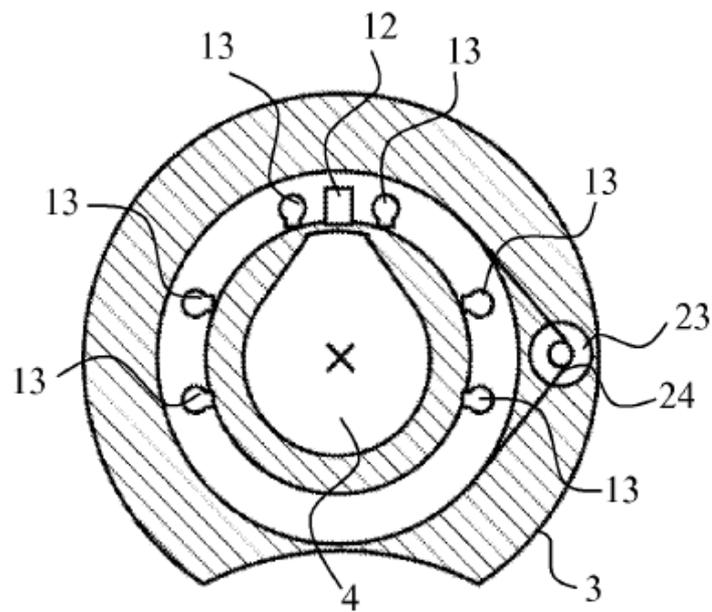


Fig. 4