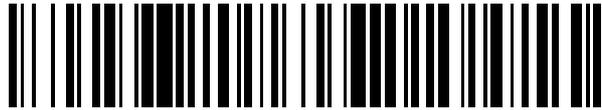


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 379**

51 Int. Cl.:

A61B 6/14 (2006.01)

A61B 6/00 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 6/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2012 E 12782934 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2708188**

54 Título: **Aparato de formación de imágenes por rayos X**

30 Prioridad:

12.05.2011 KR 20110044495

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

25.05.2016

73 Titular/es:

**MORPHEUS CO., LTD. (100.0%)
Gaepo-dong 6F, Sehwa Building, 60, Nonhyeon-
ro 2-gil, Gangnam-gu
Seoul 135-240, KR**

72 Inventor/es:

**CHOI, HEUNG-SAN;
KIM, JIN-SU y
SONG, JUNG-HOON**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 571 379 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 formación de imágenes por rayos X

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de formación de imágenes por rayos X, y en concreto a un aparato de formación de imágenes por rayos X que comprende una unidad de formación de imágenes por rayos X y un escáner preferiblemente tridimensional para obtener una imagen de rayos X junto con una imagen exterior de un objeto.

10

Antecedentes

Las técnicas de formación de imágenes que usan rayos radioactivos, en concreto rayos X, son una de las técnicas importantes que se emplean en los campos médicos para adquirir unas imágenes internas del cuerpo, y los aparatos de formación de imágenes por rayos X usan tales rayos X.

15

Los aparatos de formación de imágenes por rayos X convencionales que usan rayos X se ponen en práctica como diversos tipos de aparatos para tomar imágenes de la totalidad o una parte de un cuerpo humano, tal como órganos internos, la estructura dental y el cráneo.

20

Los aparatos de formación de imágenes por rayos X convencionales se configuran para incluir un generador de haces de rayos X para emitir e irradiar un haz de rayos X sobre un objeto, un detector de haces de rayos X para detectar el haz de rayos X que se ha irradiado a partir del generador de haces de rayos X y, a continuación, se ha proyectado sobre el objeto que está colocado en la trayectoria del haz, y una unidad de presentación visual de imágenes para presentar visualmente la imagen del objeto de acuerdo con una señal que se detecta en el detector de haces de rayos X.

25

En el presente caso, el generador de haces de rayos X y el detector de haces de rayos X se disponen en las ubicaciones separadas una de otra por una distancia previamente determinada.

30

Además, el generador de haces de rayos X se configura para incluir una fuente de haces de rayos X para emitir el haz de rayos X.

Un ejemplo de los aparatos de formación de imágenes por rayos X convencionales es un aparato de TC (tomografía computarizada) dental, el cual es un aparato de formación de imágenes por rayos X que se usa en clínicas dentales para formar imágenes de los dientes y/o el cráneo y proporcionar imágenes de rayos X para procedimientos dentales tales como el tratamiento de ortodoncia o la corrección maxilar. La figura 1a muestra una imagen de los dientes tomada por el aparato de TC dental y la figura 1b muestra una imagen del cráneo.

35

En las imágenes de rayos X, los tejidos de la piel del rostro forman unos contornos relativamente transparentes en comparación con los tejidos óseos debido a la diferencia en la absorción de rayos X. Los aparatos de formación de imágenes por rayos X anteriores se usan en una diversidad de campos tales como la odontología, tal como se ha mencionado en lo que antecede, así como la cirugía plástica. En particular, el campo de la odontología o la cirugía plástica requiere no solo la imagen de rayos X que se ha descrito en lo que antecede sino también una imagen exterior de un objeto, por ejemplo, una imagen del rostro de un paciente para la corrección dental o la cirugía plástica.

40

45

La imagen exterior del objeto se superpone con la imagen de rayos X de la parte correspondiente de tal modo que estas se pueden utilizar como datos de diagnóstico para la corrección dental o la cirugía plástica y, al mismo tiempo, se pueden usar para planear los procedimientos adecuados para el paciente y simular una cirugía plástica virtual o una corrección virtual.

50

Es necesario que la imagen exterior del objeto se superponga de forma correcta con la imagen de rayos X de la parte que se corresponde con la imagen exterior con el fin de aumentar la precisión de los datos de diagnóstico. Por lo tanto, los inventores de la presente invención han desarrollado un aparato de formación de imágenes por rayos X el cual puede aumentar la precisión de la superposición de una imagen exterior y una imagen de rayos X de un objeto y reducir al mínimo los procedimientos de ajuste de imagen para la imagen de rayos X y/o la imagen exterior.

55

El documento JP 2004 229787A divulga un equipo cefalométrico de rayos X que comprende un soporte móvil con su parte superior unida de forma deslizante a un soporte que se proyecta hacia arriba a partir de la parte superior del soporte, un mecanismo de bloqueo que fija el soporte móvil en una posición prescrita, un brazo unido en sentido casi horizontal a la parte superior del soporte móvil, y un dispositivo de fijación de la parte de la cabeza unido al brazo en una posición cerca de una parte de extremo. El documento WO 2008/019355A2 divulga una unidad de exploración de TC que incluye un soporte móvil de tipo pórtico que soporta y aloja componentes de la unidad de exploración de TC, en el que una cámara se monta en el soporte móvil de tipo pórtico. A medida que el soporte móvil de tipo pórtico rota en torno a un eje de rotación, la cámara captura una imagen externa fotográfica del paciente en una pluralidad

60

65

de posiciones de rotación.

Sumario de la invención

5 Un objeto de la presente invención es la provisión de un aparato de formación de imágenes por rayos X que está equipado con una unidad de exploración, lo que puede aumentar la precisión de la superposición de una imagen de rayos X (por ejemplo, una imagen de un esqueleto tal como el cráneo) y una imagen exterior de un objeto.

10 Otro objeto de la presente invención es la provisión de un aparato de formación de imágenes por rayos X y un escáner preferiblemente tridimensional para el mismo, en el que el escáner preferiblemente tridimensional se puede montar en, o unir a, una unidad de formación de imágenes por rayos X.

15 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato de formación de imágenes por rayos X que comprende: una unidad de formación de imágenes por rayos X que comprende un generador de haces de rayos X para emitir un haz de rayos X, un detector de haces de rayos X para detectar el haz de rayos X para obtener una imagen de rayos X de un objeto, y una unidad de cuerpo en la que se montan el generador de haces de rayos X y el detector de haces de rayos X; y una unidad de exploración que se dispone sobre la unidad de formación de imágenes por rayos X para obtener una imagen exterior del objeto, en el que la unidad de cuerpo comprende un cuerpo de base para soportar los pesos del generador de haces de rayos X y el detector de haces de rayos X, y un brazo de soporte dispuesto sobre el cuerpo de base en el que se instalan el generador de haces de rayos X y el detector de haces de rayos X, la unidad de exploración es soportada por el brazo de soporte, y el detector de haces de rayos X se monta de forma desmontable en el brazo de soporte, caracterizado por que la unidad de exploración se instala de forma desmontable en la ubicación en la que se monta el detector de haces de rayos X.

25 La unidad de exploración puede comprender un cuerpo de unidad de exploración para tomar la imagen exterior del objeto, y un acoplador para fijar el cuerpo de unidad de exploración a la unidad de formación de imágenes por rayos X.

30 En el presente documento, el acoplador se acopla de forma desmontable a al menos uno de la unidad de formación de imágenes por rayos X y el cuerpo de unidad de exploración.

35 Por otro lado, la unidad de cuerpo puede comprender adicionalmente un brazo de unidad de exploración en el que se monta la unidad de exploración. El brazo de unidad de exploración se dispone sobre el brazo de soporte o el cuerpo de base. Además, el brazo de soporte se puede configurar para rotar en torno al objeto.

40 La unidad de exploración se puede configurar como una unidad de exploración tridimensional (3D) para obtener una imagen tridimensional. Los ejemplos de la unidad de formación de imágenes por rayos X incluyen diversos tipos de aparatos que usan rayos X, tales como un aparato de TC dental, un aparato de formación de imágenes encefálicas y un aparato de formación de imágenes panorámicas.

45 De acuerdo con otro aspecto, se proporciona una unidad de exploración que se monta de forma desmontable en una unidad de formación de imágenes por rayos X, en el que la unidad de formación de imágenes por rayos X comprende un generador de haces de rayos X para emitir un haz de rayos X, un detector de haces de rayos X para detectar el haz de rayos X para obtener una imagen de rayos X de un objeto, y una unidad de cuerpo en la que se montan el generador de haces de rayos X y el detector de haces de rayos X. La unidad de exploración comprende un cuerpo de unidad de exploración para tomar una imagen exterior del objeto, y un acoplador que está unido de forma desmontable a la unidad de formación de imágenes por rayos X de tal modo que el módulo de exploración se monta en la unidad de formación de imágenes por rayos X.

50 El aparato de formación de imágenes por rayos X anterior y el escáner preferiblemente tridimensional para el mismo de acuerdo con la presente invención tienen los siguientes efectos técnicos.

55 En primer lugar, de acuerdo con la presente invención, una imagen de rayos X y una imagen exterior de un objeto, por ejemplo, una imagen del cráneo y una imagen del rostro se pueden obtener al mismo tiempo, reduciendo al mínimo de ese modo los procedimientos de ajuste de imagen para superponer esas dos imágenes. En segundo lugar, de acuerdo con la presente invención, una imagen de rayos X y una imagen exterior de un objeto (es decir, un paciente) se pueden adquirir mientras que el paciente permanece estacionario sin cambiar de postura o de posición, evitando de ese modo la incomodidad del paciente para obtener la imagen de rayos X y la imagen exterior.

60 En tercer lugar, de acuerdo con la presente invención, la unidad de exploración se dispone de forma desmontable sobre la unidad de formación de imágenes por rayos X de tal modo que esta se puede desmontar y se puede usar de forma independiente en una ubicación separada o se puede montar en otra unidad de formación de imágenes por rayos X diferente, potenciando de ese modo de forma significativa la facilidad de uso.

65 En cuarto lugar, de acuerdo con la presente invención, la unidad de exploración se monta en la unidad de formación de imágenes por rayos X de tal modo que la imagen de rayos X y la imagen exterior se pueden obtener de forma

alternativa o simultánea, permitiendo de ese modo que el operador realice elecciones con comodidad.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Las características y ventajas de la presente invención se pueden entender más plenamente con referencia a las realizaciones de la invención tomadas junto con los dibujos adjuntos, en los que:
- 10 las figuras 1 a y 1 b muestran una imagen de los dientes y una imagen del cráneo, respectivamente, las cuales son unos ejemplos de imágenes de rayos X tomadas por un aparato de formación de imágenes por rayos X dental genérico;
- la figura 2 es una vista en perspectiva que muestra una realización de un aparato de formación de imágenes por rayos X, es decir, un aparato de formación de imágenes por rayos X que tiene una unidad de exploración;
- la figura 3 es una vista en perspectiva que muestra una realización de una unidad de exploración de un aparato de formación de imágenes por rayos X de acuerdo con la presente invención;
- 15 la figura 4 es una vista lateral que muestra un acoplador de la unidad de exploración que se muestra en la figura 3;
- la figura 5 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un sistema de procesamiento de imágenes que está equipado con un aparato de formación de imágenes por rayos X de acuerdo con la presente invención;
- 20 la figura 6 es una representación visual que muestra una imagen exterior de un objeto (una imagen del rostro) que es obtenida por un aparato de formación de imágenes por rayos X de acuerdo con la presente invención;
- la figura 7 es una representación visual que muestra un ejemplo de una imagen de superposición en la que una imagen exterior de un objeto se superpone con una imagen de rayos X;
- la figura 8 es una vista en perspectiva que muestra una realización de un aparato de formación de imágenes por rayos X de acuerdo con la presente invención; y
- 25 la figura 9 es una vista en perspectiva que muestra aún otra realización de un aparato de formación de imágenes por rayos X.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

- 30 En lo sucesivo en el presente documento, se describirán unas realizaciones preferidas de la presente invención para lograr los objetos que se han descrito en lo que antecede con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción de las realizaciones, se usarán los mismos caracteres o expresiones para hacer referencia a los mismos elementos, y se omitirán en lo sucesivo explicaciones adicionales o redundantes acerca de los mismos.
- 35 En primer lugar, se describirá una realización de un aparato de formación de imágenes por rayos X que tiene una unidad de exploración tridimensional con referencia a las figuras 2 a 4.
- De entre los dibujos adjuntos, la figura 2 es una vista en perspectiva que muestra una realización de un aparato de formación de imágenes por rayos X, la figura 3 es una vista en perspectiva que muestra una realización de una la
- 40 figura 3 es una vista en perspectiva que muestra una realización de una unidad de exploración de un aparato de formación de imágenes por rayos X de acuerdo con la presente invención, y la figura 4 es una vista lateral que muestra un acoplador de la unidad de exploración que se muestra en la figura 3.
- Haciendo referencia a las figuras 2 a 4, una realización de un aparato de formación de imágenes por rayos X comprende una unidad de formación de imágenes por rayos X 100 y una unidad de exploración (unidad de exploración 3D) 200 que se monta en la unidad de formación de imágenes por rayos X.
- 45 La unidad de formación de imágenes por rayos X 100 comprende un generador de haces de rayos X 110, un detector de haces de rayos X 120 y una unidad de cuerpo 130, en el que el detector de haces de rayos X 120 se instala opuesto al generador de haces de rayos X 110.
- 50 El generador de haces de rayos X 110 comprende una fuente de haces de rayos X para emitir un haz de rayos X para tomar una imagen de rayos X. Además, el detector de haces de rayos X 120 detecta el haz de rayos X para obtener una imagen de rayos X y, más en concreto, detecta el haz de rayos X que se transmite a través de un objeto para obtener una imagen interna del cuerpo. En la técnica relevante se conocen principios y configuraciones detalladas del generador de haces de rayos X 110 y el detector de haces de rayos X 120, y se omitirán explicaciones adicionales acerca de los mismos.
- 55 Además, la unidad de cuerpo 130 comprende un cuerpo de base 131 para soportar los pesos del generador de haces de rayos X 110 y el detector de haces de rayos X 120, y un cuerpo de soporte 132. En el presente caso, el generador de haces de rayos X 110 y el detector de haces de rayos X 120 se instalan en el cuerpo de soporte 132. El cuerpo de soporte 132 comprende un brazo de soporte dispuesto sobre el cuerpo de base 131 de tal modo que este es soportado por el cuerpo de base 131. En la presente realización, el cuerpo de base 131 se encuentra en forma de columna alargada en sentido vertical, pero la forma no se limita a la misma.
- 60
- 65

Más en concreto, el generador de haces de rayos X 110 se dispone en un extremo del cuerpo de soporte 132, es decir, el brazo de soporte, y el detector de haces de rayos X 120 se monta en el otro extremo del brazo de soporte para estar orientado hacia el generador de haces de rayos X 110. Por consiguiente, en la presente realización, el brazo de soporte 132, el generador de haces de rayos X 110 y el detector de haces de rayos X 120 constituyen de forma conjunta una forma de U invertida.

Además, una unidad de alineación 130a se dispone preferiblemente sobre la unidad de cuerpo 130 para colocar el rostro de un hombre o de una mujer en la posición apropiada para obtener una imagen de rayos X de un objeto, por ejemplo, la cabeza de un paciente. Cuando la mandíbula del paciente está colocada sobre la unidad de alineación 130a, la cabeza del paciente está alineada entre el generador de haces de rayos X 110 y el detector de haces de rayos X 120.

El cuerpo de soporte 132, es decir, el brazo de soporte se puede configurar para rotar de tal modo que el generador de haces de rayos X 110 y el detector de haces de rayos X 120 pueden dar vueltas en torno al objeto de acuerdo con la rotación del cuerpo de soporte 132 y tomar una imagen de rayos X del objeto.

Una caja de accionamiento 131 a (que no se muestra) se dispone en la parte superior del cuerpo de base para rotar el cuerpo de soporte 132. El cuerpo de soporte 132 se rota por medio de un dispositivo de rotación tal como un motor, un engranaje y una correa dispuestos en el interior de la caja de accionamiento 131 a.

Por consiguiente, cuando un rostro se coloca entre el generador de haces de rayos X 110 y el detector de haces de rayos X 120 y, a continuación, el cuerpo de soporte 132 que constituye una forma de U invertida junto con el generador de haces de rayos X 110 y el detector de haces de rayos X 120 se rota por medio del dispositivo de rotación, el generador de haces de rayos X 110 y el detector de haces de rayos X 120 dan vueltas en torno al objeto estando orientados el uno hacia el otro y toman una imagen de rayos X del objeto.

Los ejemplos de la unidad de formación de imágenes por rayos X incluyen diversos tipos de aparatos tales como un aparato de TC dental, un aparato de formación de imágenes encefálicas y un aparato de formación de imágenes panorámicas, los cuales usan rayos radioactivos o rayos X para obtener unas imágenes internas del cuerpo.

A continuación, la unidad de exploración 200 se configura para obtener una imagen exterior de un objeto. La unidad de exploración se dispone sobre la unidad de formación de imágenes por rayos X 100 y se puede montar de forma desmontable en la unidad de formación de imágenes por rayos X 100.

La unidad de exploración 200 se puede disponer sobre el generador de haces de rayos X 110 o el detector de haces de rayos X 120. La unidad de exploración 200 también se puede disponer sobre la unidad de cuerpo 130 y, más en concreto, sobre el cuerpo de soporte 132, es decir, el brazo de soporte. Por supuesto, la unidad de exploración 200 también se puede disponer sobre el cuerpo de base 131. A pesar de que no se muestra en los dibujos, este se puede disponer de forma rotatoria sobre el cuerpo de base.

La figura 2 muestra que la unidad de exploración 200 se monta en el cuerpo de soporte 132, mientras que este se puede montar de forma desmontable en el cuerpo de soporte tal como se ha descrito en lo que antecede. Un ejemplo del elemento para montar de forma desmontable la unidad de exploración 200 es un perno. Por ejemplo, un perno se dispone como un miembro rotatorio en uno de la unidad de exploración 200 y el cuerpo de soporte 132, y un orificio para el acoplamiento del perno se dispone en el otro. Esta configuración se puede cambiar de forma variada siempre que la unidad de exploración se pueda unir de forma desmontable al cuerpo de soporte 132.

Además, la unidad de exploración 200 se puede aplicar como una unidad de exploración tridimensional (3D) para obtener una imagen tridimensional. Por consiguiente, una imagen exterior (por ejemplo, una imagen del rostro) de un paciente se puede obtener en tres dimensiones.

Cuando la unidad de formación de imágenes por rayos X 100 toma una imagen de rayos X, la unidad de exploración 200 puede obtener una imagen exterior de un objeto al mismo tiempo. De lo contrario, la formación de imágenes por rayos X y la exploración exterior se pueden realizar de forma secuencial. Es decir, de acuerdo con la presente invención, una imagen del rostro y una imagen de rayos X encefálica de un paciente se pueden obtener de forma simultánea mientras que el paciente permanece en una postura.

Haciendo referencia a las figuras 3 y 4, una realización de la unidad de exploración 200a se configura para unirse de forma desmontable a la unidad de formación de imágenes por rayos X, y comprende un cuerpo de unidad de exploración 210 y un acoplador 220. Un dispositivo de formación de imágenes (que no se muestra) se dispone en el interior del cuerpo de unidad de exploración 210 para obtener una imagen exterior del objeto. El acoplador 220 se configura para fijar el cuerpo de unidad de exploración 210 a la unidad de formación de imágenes por rayos X 100.

Los componentes tales como el dispositivo de formación de imágenes anterior, y similares, para obtener una parte exterior de un objeto se disponen en el cuerpo de unidad de exploración 210. Se conocen en general configuraciones y principios detallados de la unidad de exploración para obtener imágenes en la técnica relevante, y

se omitirán explicaciones adicionales acerca de los mismos.

5 El acoplador 220 se puede acoplar de forma desmontable a al menos uno de la unidad de formación de imágenes por rayos X 100 y el cuerpo de unidad de exploración 210. En la unidad de exploración 200a de acuerdo con la presente realización, un extremo del acoplador 220 se fija al cuerpo de unidad de exploración 210 y el otro extremo se acopla de forma desmontable a la unidad de formación de imágenes por rayos X 100.

10 Para este fin, el acoplador 220 comprende un plato 221 y un cuerpo de acoplador 222, en el que el espacio del plato 221 se puede ajustar para conectar con una ubicación específica de la unidad de formación de imágenes por rayos X, por ejemplo, el generador de haces de rayos X 110. Un extremo del cuerpo de acoplador 222 se fija al cuerpo de unidad de exploración, y el plato 221 se dispone en el otro extremo del cuerpo de acoplador 222.

15 Un ejemplo del elemento para ajustar el espacio del plato 221 es un ajustador de tornillo 223, el cual puede ajustar el espacio a medida que un tornillo rota para moverse hacia delante o hacia atrás en su dirección axial.

20 Por consiguiente, cuando el espacio del plato 221 se ensancha para poner el generador de haces de rayos X 110 en el interior del plato 221 y, a continuación, se estrecha, el plato 221 conecta con el generador de haces de rayos X 110 de tal modo que el cuerpo de unidad de exploración 210 se fija de forma desmontable al generador de haces de rayos X 110. La unidad de exploración se puede montar de forma compatible en diversas formas de unidades de formación de imágenes por rayos X. La unidad de exploración 200a puede dar vueltas en torno a un objeto de acuerdo con la rotación del cuerpo de soporte 132 y obtener imágenes del objeto en diversos ángulos.

25 Por supuesto, el acoplador 220 se debería montar en la ubicación que no interfiere con el haz de rayos X que se emite a partir del generador de haces de rayos X 110. El acoplador 220 también se puede acoplar al detector de haces de rayos X u otra ubicación diferente tal como el cuerpo de soporte 132. La configuración del acoplador 220 se puede cambiar de forma variada de acuerdo con la ubicación en la que se monta la unidad de exploración 200a. Además, el cuerpo de unidad de exploración 210 se puede acoplar de forma rotatoria al acoplador 220.

30 La figura 5 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de un sistema de procesamiento de imágenes sobre la base de un aparato de formación de imágenes por rayos X de acuerdo con la presente invención. El sistema de procesamiento de imágenes puede comprender un aparato de adquisición de imágenes, es decir, un aparato de formación de imágenes por rayos X que tiene la unidad de formación de imágenes por rayos X y la unidad de exploración que se han descrito en lo que antecede, así como un módulo de procesamiento de imágenes para obtener las imágenes de rayos X y las imágenes exteriores, un módulo de almacenamiento para almacenar las imágenes, un módulo de presentación visual para emitir las imágenes de rayos X y las imágenes exteriores en una pantalla, y un módulo de control.

40 La figura 6 es una representación visual que muestra una imagen del rostro que es obtenida por la unidad de exploración del aparato de formación de imágenes por rayos X, y la figura 7 es una representación visual que muestra un ejemplo de una imagen de superposición en la que una imagen exterior de un objeto (es decir, una imagen del rostro) se superpone con una imagen de rayos X.

45 En lo sucesivo en el presente documento, se describirán otras realizaciones de un aparato de formación de imágenes por rayos X de acuerdo con la presente invención con referencia a las figuras 8 y 9.

50 Haciendo referencia a la figura 8, en otra realización de un aparato de formación de imágenes por rayos X de acuerdo con la presente invención, una unidad de exploración 200b se monta de forma sustituible en la ubicación en la que se monta un detector de haces de rayos X 120a. El detector de haces de rayos X 120a se monta de forma desmontable en el brazo de soporte 132 de tal modo que este se puede desmontar del brazo de soporte 132 y la unidad de exploración 200b se puede montar ocupando el lugar del detector de haces de rayos X 120a.

55 Las configuraciones de montaje del generador de haces de rayos X 120a y la unidad de exploración 200b pueden emplear los mismos elementos, por ejemplo, una diversidad de elementos de acoplamiento conocidos tales como ganchos y tornillos.

60 A continuación, haciendo referencia a la figura 9, en aún otra realización de un aparato de formación de imágenes por rayos X, una unidad de exploración 200c es soportada por el brazo de soporte 132. Más en concreto, la unidad de exploración 200c se monta en un brazo de unidad de exploración 133 dispuesto sobre el brazo de soporte 132 de tal modo que esta se puede acoplar al brazo de soporte 132 por medio del brazo de unidad de exploración 133.

65 En la presente realización, el brazo de unidad de exploración 133 está conformado de una forma en general en ángulo recto, y se puede montar de forma desmontable en el brazo de soporte 132. La unidad de exploración 200c se puede acoplar de forma desmontable al brazo de unidad de exploración 133. El brazo de unidad de exploración 133 también se puede disponer directamente sobre el cuerpo de base.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de formación de imágenes por rayos X, que comprende:

5 una unidad de formación de imágenes por rayos X (100) que comprende un generador de haces de rayos X (110) para emitir un haz de rayos X, un detector de haces de rayos X (120) para detectar el haz de rayos X para obtener una imagen de rayos X de un objeto, y una unidad de cuerpo (130) en la que se montan el generador de haces de rayos X (110) y el detector de haces de rayos X (120); y
10 una unidad de exploración (200) que se dispone sobre la unidad de formación de imágenes por rayos X (100) para obtener una imagen exterior del objeto, en el que la unidad de cuerpo (130) comprende un cuerpo base para soportar los pesos del generador de haces de rayos X (110) y el detector de haces de rayos X (120), y un brazo de soporte (132) dispuesto sobre el cuerpo de base en el que se instalan el generador de haces de rayos X (110) y el detector de haces de rayos X (120);
15 la unidad de exploración (200) es soportada por el brazo de soporte (132); y el detector de haces de rayos X (120) está montado de forma desmontable en el brazo de soporte (132), **caracterizado por que** la unidad de exploración (200) se puede instalar de forma desmontable en la ubicación en la que se monta el detector de haces de rayos X (120).

20 2. El aparato de formación de imágenes por rayos X de la reivindicación 1, en el que la unidad de exploración (200) comprende:

un cuerpo de unidad de exploración (210) para tomar la imagen exterior del objeto; y
un soporte para fijar el cuerpo de unidad de exploración (210) a la unidad de formación de imágenes por rayos X (100).

25 3. El aparato de formación de imágenes por rayos X de la reivindicación 2, en el que el soporte se acopla de forma desmontable a al menos uno de la unidad de formación de imágenes por rayos X (100) y el cuerpo de unidad de exploración (210).

30 4. El aparato de formación de imágenes por rayos X de la reivindicación 1, en el que el brazo de soporte (132) es capaz de rotar en torno al objeto.

Fig. 1a

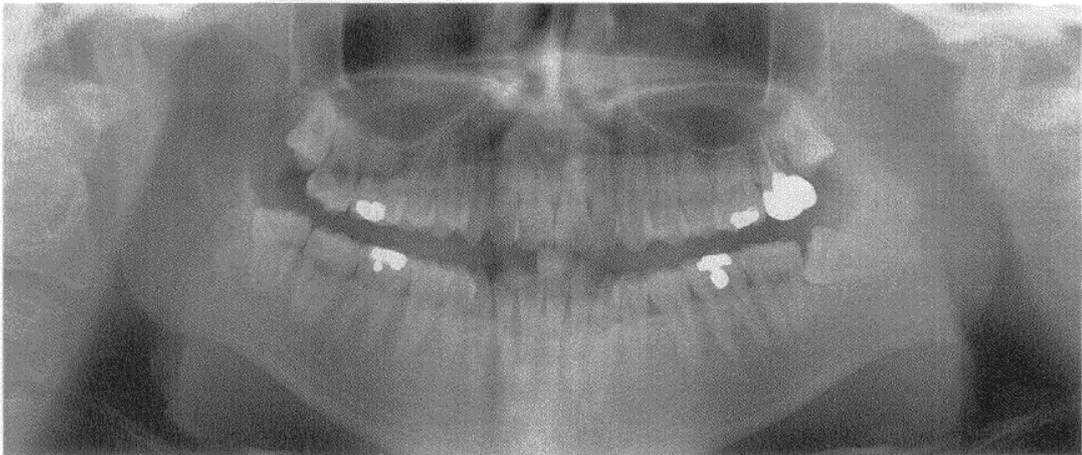


Fig. 1b

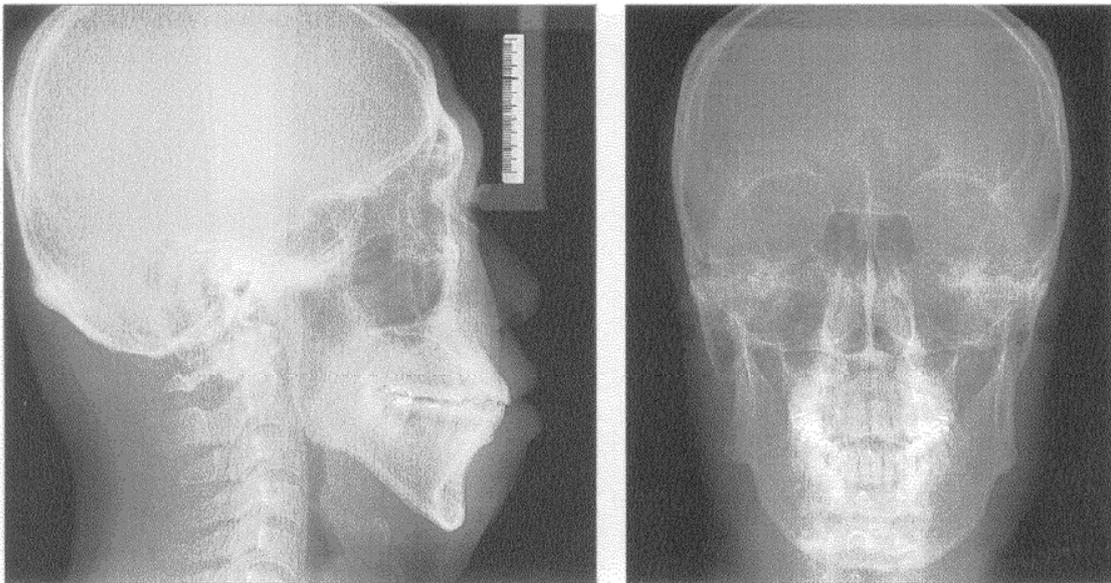


Fig. 2

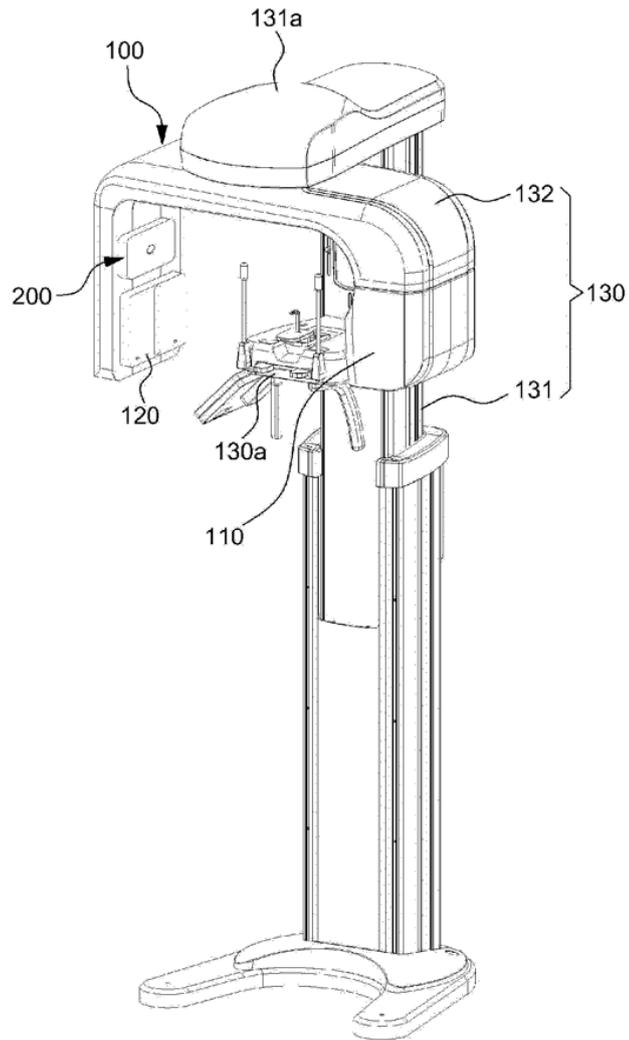


Fig. 3

200a

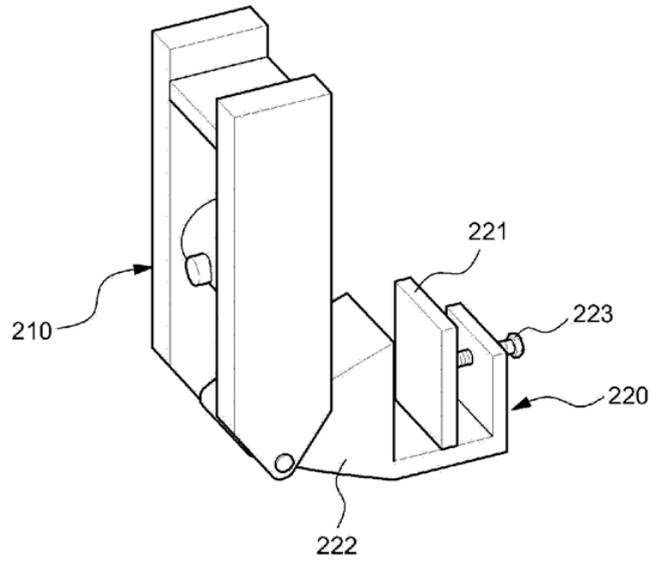


Fig. 4

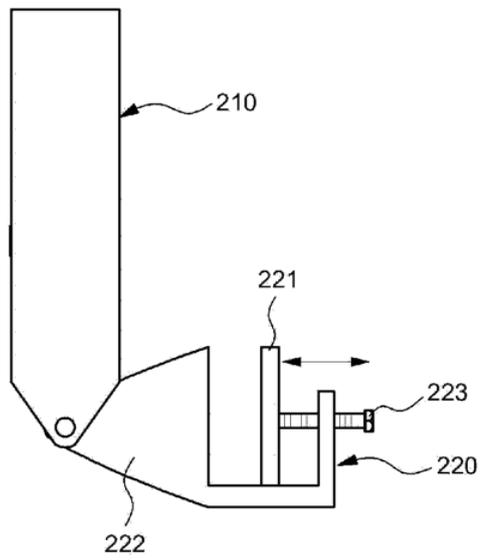


Fig. 5

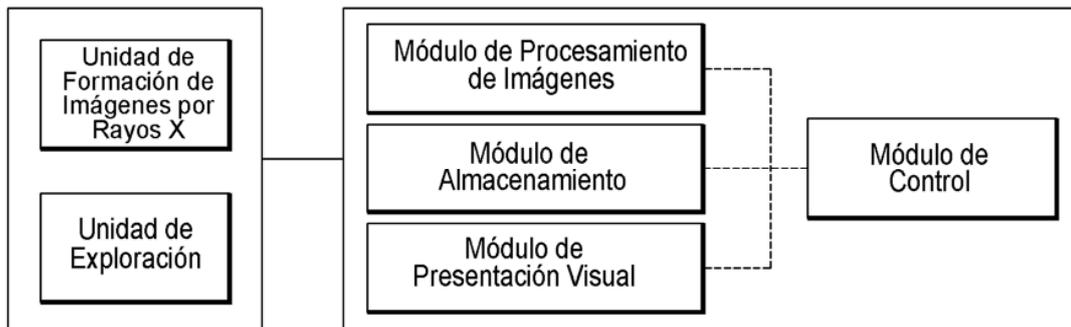


Fig. 6

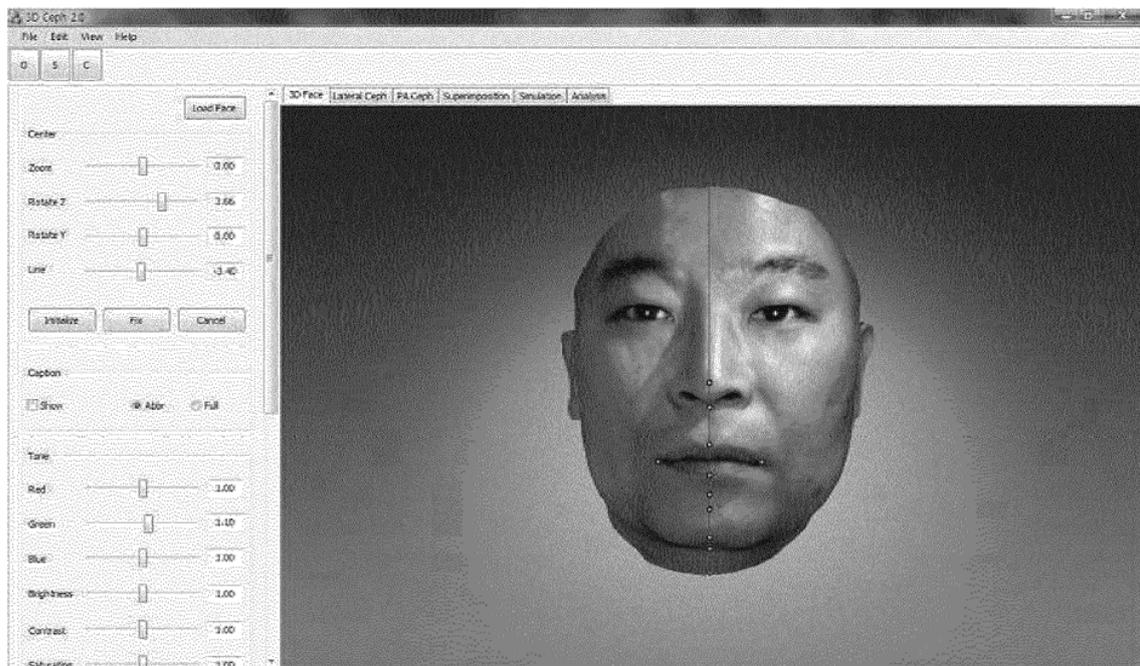


Fig. 7

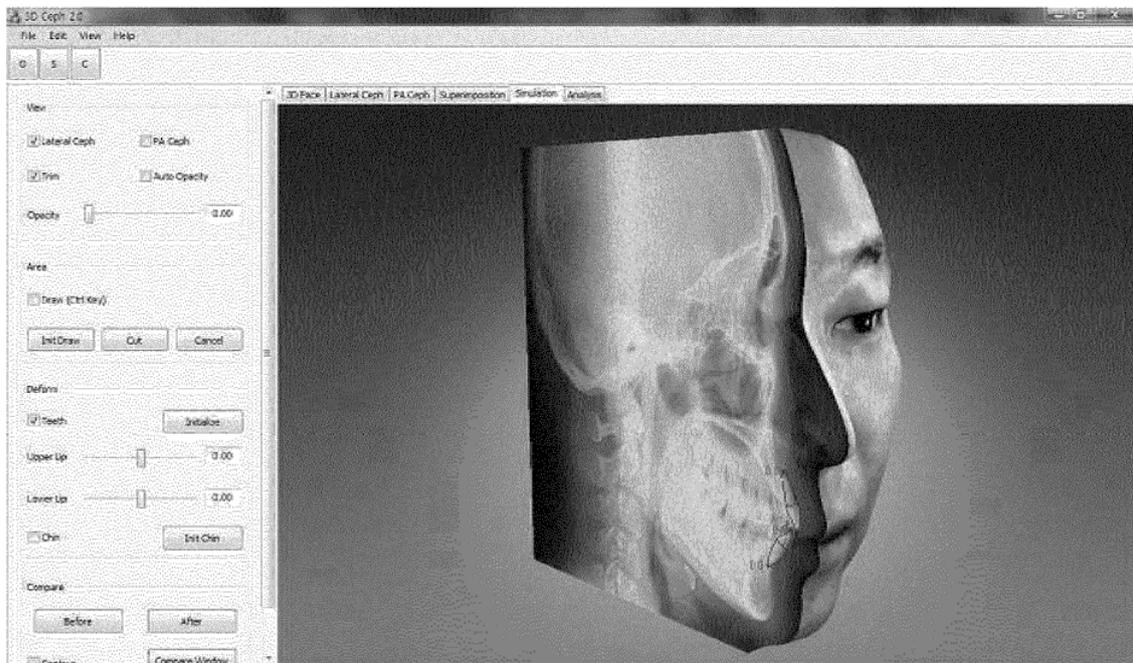


Fig. 8

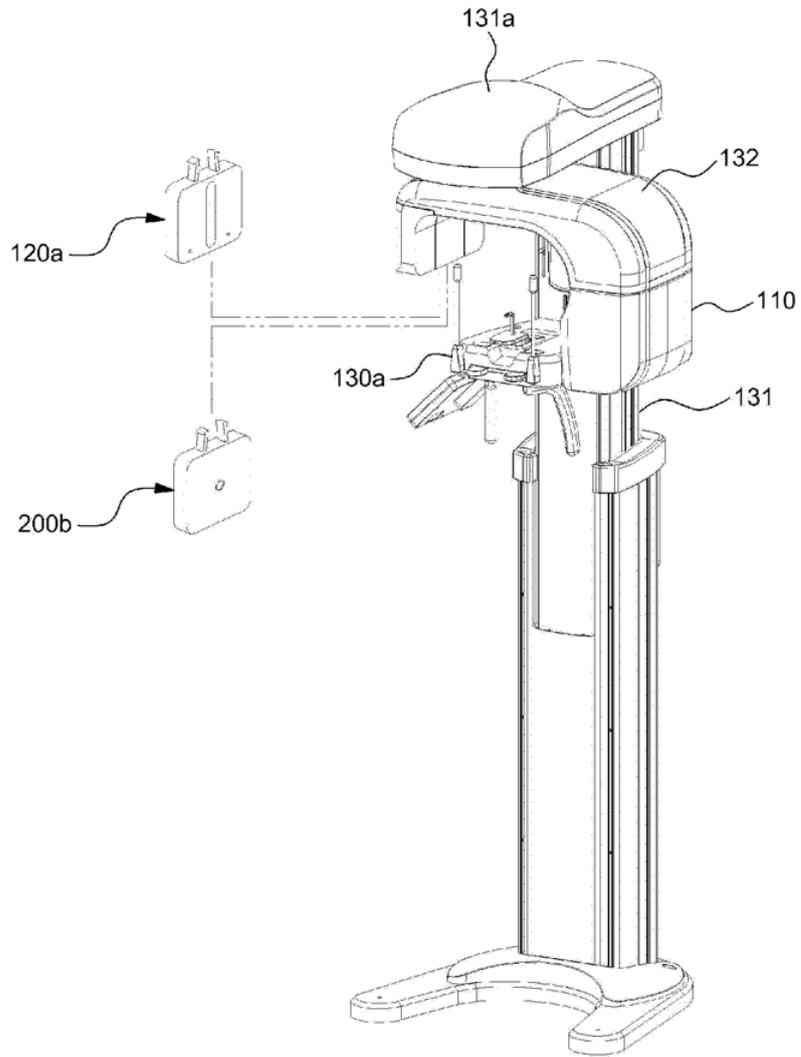


Fig. 9

