

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 077**

51 Int. Cl.:

A61B 6/04 (2006.01)

A61B 6/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2015 PCT/IB2015/002544**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016 WO16135526**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2015 E 15831153 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2024 EP 3261543**

54 Título: **Bloque de mordida para dispositivo de formación de imágenes CBCT**

30 Prioridad:

27.02.2015 US 201562121873 P

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

21.10.2024

73 Titular/es:

**TROPHY (100.0%)
4 Rue Fernand Pelloutier Croissy-Beaubourg
77435 Marne La Vallée Cedex 2, FR**

72 Inventor/es:

**CONGY, PHILIPPE y
COMTE, EMILIE**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 983 077 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

Bloque de mordida para dispositivo de formación de imágenes CBCT

Campo de la invención

5 La invención se refiere en general al campo de las imágenes de rayos X médicas y, más particularmente, a aparatos y/o procedimientos de formación de imágenes dentales para imágenes de Tomografía Computarizada (TC) de rayos X dentales o Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT).

Antecedentes

10 Un aparato de formación de imágenes de tomografía computarizada (TC) o TC de haz cónico (CBCT) puede incluir una columna vertical que puede soportar un conjunto de imágenes o *gantry* móvil o rotativo, por ejemplo, utilizando una montura horizontal. El *gantry* puede soportar una fuente de rayos X y un sensor opuestos entre sí y configurados para rotar alrededor de un eje de rotación situado entre la fuente de rayos X y el sensor. Un objeto o el paciente posicionado en una unidad de posicionamiento de paciente que incluye un bloque de mordida puede situarse entre una fuente de rayos X y un sensor.

15 El aparato de formación de imágenes TC o CBCT funciona adquiriendo múltiples imágenes en 2D con el *gantry* rotando alrededor del paciente o del área de formación de imágenes (por ejemplo, un eje de rotación fijo en relación con el paciente al que se le están obteniendo imágenes). Las imágenes TC y CBCT permiten reconstruir imágenes en 3D o en volumen de las estructuras anatómicas del paciente. Se reconoce que las imágenes en volumen resultantes son de particular valor para obtener información útil para ayudar en el diagnóstico y el tratamiento.

20 Durante un escaneo de CBCT, la fuente de rayos X y el sensor soportado por el *gantry* pueden rotar alrededor de un eje de rotación fijo en un intervalo angular de al menos 180 ° a la vez que la fuente de rayos X emite el haz de rayos X. Una región que se va a reconstruir de manera tridimensional es irradiada constantemente (por ejemplo, pulsada) por el haz de rayos X debido a una colimación precisa del haz de rayos X por un colimador situado delante de la fuente de rayos X. El haz de rayos X puede emitirse durante todo el intervalo angular del escaneo (o exposición CBCT). El paciente posicionado en la unidad de posicionamiento de paciente y el *gantry* que soporta la fuente de rayos X y el sensor deben estar en una relación muy precisa, de tal manera que la región irradiada constantemente durante el escaneo coincida o se corresponda con la región de interés del paciente que se va a reconstruir.

25 En la divulgación de la solicitud de patente publicada en la técnica anterior US2002/0122537 un *gantry* se puede mover en dos dimensiones con respecto a la montura de modo que el eje de rotación se posicione en la posición vertical de la región de interés del paciente antes del inicio del escaneo. Durante el escaneo, el eje de rotación está fijo y el *gantry* rota alrededor del eje de rotación. El colimador situado delante de una fuente forma el haz de tal manera que el centro del haz cruza la posición vertical del eje de rotación. La imagen reconstruida es un cilindro vertical centrado en el eje de rotación. Luego, un posicionamiento preciso del eje de rotación con respecto al paciente permite el escaneo y reconstrucción de la región de interés deseada, pero necesita la integración en la montura de un medio de desplazamiento del eje de rotación que incluya al menos dos motores para el desplazamiento del eje de rotación en dos dimensiones cruzando la dirección del eje de rotación. Por lo tanto, la solicitud de patente publicada US2002/0122537 resulta en un aparato complicado, voluminoso y costoso.

30 En la divulgación de otra solicitud de patente publicada en la técnica anterior WO2014/037770, un *gantry* de un dispositivo CBCT puede desplazarse en una única dirección, por ejemplo, la dirección anteroposterior (es decir, la dirección de adelante hacia atrás con respecto al paciente), o incluso no puede desplazarse en absoluto. En general, la región de interés no se encuentra entonces en la posición vertical del eje de rotación fijo. El haz de rayos X es colimado dinámicamente por el colimador situado delante de la fuente, de modo que el haz pase a través de la región de interés en cada posición angular del *gantry* durante el escaneo. Sin embargo, el sensor, el cual es en general el elemento más costoso del dispositivo CBCT, es necesariamente de un tamaño limitado. Cuando la región de interés, por ejemplo, un tercer molar o un cóndilo, se encuentra en una posición distante de la posición vertical del eje de rotación, el centro del haz está altamente desplazado con respecto a la posición vertical del eje de rotación. Como el sensor está fijo y centrado en el eje que une la fuente y el eje de rotación, el haz no incide en el sensor. El inconveniente de la divulgación de la solicitud WO2014/037770 es que no se pueden obtener imágenes en 3D de los cóndilos y los terceros molares.

50 En la divulgación de aún otra solicitud de patente publicada en la técnica anterior US2011/0026669, tanto la colimación del haz de rayos X como la posición del sensor son dinámicamente monitorizadas durante el escaneo, de modo que el haz irradia la región de interés y el sensor captura el haz en cada posición angular del *gantry* durante el escaneo. Los elementos de la mandíbula del paciente distantes del eje de rotación pueden entonces ser fotografiados. Sin

embargo, el mecanismo de deslizamiento que permite el desplazamiento del sensor es complicado y costoso, y el desplazamiento del sensor en cada posición angular puede ser difícil de monitorear.

5 En un aparato de formación de imágenes que no permite el desplazamiento del eje de rotación con respecto a la unidad de posicionamiento de paciente o en el cual se permite un desplazamiento del eje de rotación a lo largo de una única dirección, puede ser relevante cambiar la posición del paciente con respecto al eje de rotación antes del escaneo. Un medio motorizado de posicionamiento del paciente se divulga en la patente de la técnica anterior US6118842. Dos motores hacen posible el desplazamiento del bloque de mordida en las direcciones lateral (X) y anteroposterior (Y). De nuevo, el uso de un bloque de mordida motorizado aumenta el coste de fabricación de la máquina.

10 Sigue existiendo la necesidad de un dispositivo de TC o CBCT proporcionado con capacidades para cambiar la posición del paciente antes del escaneo, con el fin de permitir la formación de imágenes de cualquier parte de la mandíbula del paciente, tal como los terceros molares y/o los cóndilos, cuando el eje de rotación del dispositivo CBCT no puede desplazarse en dos direcciones que crucen la dirección del eje de rotación.

15 Se llama la atención al documento US 6 424 694 B1 el cual se refiere a un aparato y procedimiento utilizados en tomografía dental transversal de rayos X y el cual proporciona alineación fuera de línea de la impresión de la dentadura del paciente con el bloque de mordida de un equipo de rayos X panorámico. Se toma una impresión de la dentadura del paciente en una bandeja especial. La bandeja se monta en el aparato de alineación y se alinea utilizando el marcado óptico en correspondencia con la zona objetivo. Luego, el aparato de alineación se monta en un equipo de rayos X panorámico, y se invita al paciente a morder la bandeja durante el procedimiento de formación de imágenes.

Sumario

20 Un aspecto de la presente solicitud es avanzar en la técnica de la radiografía digital médica, particularmente para aplicaciones dentales.

Otro aspecto de la presente solicitud es abordar, en su totalidad o en parte, al menos lo antes mencionado y otras deficiencias en la técnica relacionada.

25 Otro aspecto de la presente solicitud es proporcionar, en su totalidad o en parte, al menos las ventajas descritas en la presente memoria.

Una ventaja ofrecida por las realizaciones de aparatos y/o procedimientos de la solicitud se relaciona con la formación de imágenes mejoradas de las superficies de los dientes, mandíbula o características de la cabeza a un coste más bajo que los procedimientos convencionales de formación de imágenes.

30 Una ventaja ofrecida por las realizaciones de aparatos y/o procedimientos de la solicitud se refiere al posicionamiento adecuado en un área de formación de imágenes de un aparato de formación de imágenes dentales.

Una ventaja ofrecida por las realizaciones de aparatos y/o procedimiento de la solicitud se refiere al posicionamiento repetible, consistente, y/o preciso en un área de formación de imágenes de un aparato de formación de imágenes dentales.

35 Una ventaja ofrecida por las realizaciones de aparatos y/o procedimiento de la solicitud se refiere a la realización de imágenes parciales de TC o CBCT en configuraciones simplificadas y/o menos costosas.

Una ventaja ofrecida por las realizaciones de aparatos y/o procedimiento de la solicitud se refiere al posicionamiento correcto para las imágenes de rayos X dentales TC o CBCT.

40 De acuerdo con la presente invención, se proporcionan un aparato de formación de imágenes dentales y un procedimiento de posicionamiento de un tema para las imágenes radiográficas dentales según lo establecido en las reivindicaciones 1 y 12, respectivamente. Otras realizaciones se divulgan, entre otras cosas, en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un procedimiento de posicionamiento de un sujeto para la formación de imágenes radiográficas dentales, ejecutado al menos en parte en hardware de procesamiento de datos, que puede incluir la proporción de un bloque de mordida mordible que incluye superficies opuestas en una estructura de soporte de paciente para proporcionar una relación espacial prescrita, donde la relación espacial prescrita desplaza el plano anteroposterior del aparato de formación de imágenes dentales y el plano de simetría de un aparato de montaje de arco dental.

45 De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un aparato de formación de imágenes dentales para obtener una imagen radiográfica de un objeto que puede incluir una montura móvil que comprende al menos uno de una fuente de radiación y un sensor de formación de imágenes digitales; un actuador que se puede energizar para mover la montura móvil en un patrón de escaneo sobre un área de formación de imágenes; un ordenador en

comunicación de señal con el sensor digital de formación de imágenes y configurado para adquirir una o más imágenes bidimensionales del sensor digital de formación de imágenes posicionado con respecto a la fuente de radiación para el patrón de escaneo; y una estructura de soporte de paciente para proporcionar una relación espacial con el patrón de escaneo, donde la relación espacial desplaza el plano anteroposterior y el plano de simetría del arco dental.

- 5 Estos objetos se dan sólo a modo de ejemplo ilustrativo, y tales objetos pueden ser ejemplares de una o más realizaciones de la invención. Otros objetivos y ventajas deseables inherentemente logrados por el mismo pueden ocurrir o resultar evidentes para los expertos en la técnica. La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Lo anterior y otros objetos, características, y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción más particular de las realizaciones de la invención, como se ilustra en los dibujos adjuntos.

Los elementos de los dibujos no están necesariamente a escala entre sí. Puede ser necesaria alguna exageración con el fin de destacar las relaciones estructurales básicas o los principios de funcionamiento. Algunos componentes convencionales que serían necesarios para la implementación de las realizaciones descritas, tales como los componentes de soporte utilizados para proporcionar energía, para el empaquetado y para el montaje y la protección de la óptica del sistema, por ejemplo, no se muestran en los dibujos con el fin de simplificar la descripción.

La Figura 1 es un diagrama que muestra una vista funcional de un dispositivo de formación de imágenes dentales CBCT de la técnica relacionada que incluye una unidad de posicionamiento de paciente.

- 20 La Figura 2 es un diagrama que muestra un colimador de la técnica relacionada que incluye cuatro palas.

La Figura 3 es un diagrama que muestra una vista superior que ilustra las imágenes CBCT ejemplares de una región de interés situada lejos de la posición vertical del eje de rotación de acuerdo con la técnica relacionada.

- 25 Las Figuras 4a y 4b son diagramas que muestran un procedimiento ejemplar de formación de imágenes CBCT de una región de interés centrada en la posición vertical del eje de rotación.

Las Figuras 5a-5b son diagramas que muestran limitaciones del procedimiento de formación de imágenes CBCT de la técnica relacionada y/o de la unidad de posicionamiento de paciente cuando las imágenes de una región de interés que está muy distante de la ubicación vertical del eje de rotación.

- 30 La Figura 5c Es un diagrama que muestra un procedimiento ejemplar de formación de imágenes CBCT para una región de interés que está muy distante de la ubicación vertical del eje de rotación con una unidad de posicionamiento de paciente de acuerdo con determinadas realizaciones ejemplares de la solicitud.

Las Figuras 6a-6c son diagramas que muestran una realización ejemplar de bloque de mordida de acuerdo con la solicitud.

- 35 La Figura 7 es un diagrama que muestra el posicionamiento de la cabeza del paciente entre dos soportes temporales equipados con contactos temporales de diferente tamaño de acuerdo con realizaciones ejemplares de la solicitud.

La Figura 8 es un diagrama que muestra una unidad ejemplar de posicionamiento del paciente con una realización ejemplar de placa de mordida desplazada y realizaciones ejemplares de soporte temporal equipadas con contactos temporales de diferente tamaño de acuerdo con la solicitud.

- 40 Las Figuras 9a-9c son diagramas que muestran otra realización ejemplar del bloque de mordida con una placa de mordida desplazada e inclinada de acuerdo con la solicitud.

La Figura 10 es un diagrama que muestra la realización ejemplar del bloque de mordida de las Figuras 9a-9c y los soportes temporales equipados con contactos temporales del mismo tamaño que se muestran en una unidad ejemplar de posicionamiento de paciente de acuerdo con la solicitud.

- 45 **Descripción de realizaciones ejemplares**

La continuación es una descripción de realizaciones ejemplares, haciendo referencia a los dibujos en los cuales los mismos números de referencia identifican los mismos elementos de estructura en cada una de las diversas figuras.

Cuando se utilizan en el contexto de la presente divulgación, los términos "primero", "segundo", etc., no necesariamente denotan ninguna relación ordinal, secuencial, o de prioridad, sino que simplemente se utilizan para distinguir más claramente una etapa, elemento, o conjunto de elementos de otro, a menos que se especifique lo contrario.

5 Como se utiliza en la presente memoria, el término "que se puede energizar" se refiere a un dispositivo o conjunto de componentes que realizan una función indicada al recibir energía y, opcionalmente, al recibir una señal de habilitación. El término "actuable" tiene su significado convencional, relativo a un dispositivo o componente capaz de efectuar una acción en respuesta a un estímulo, tal como en respuesta a una señal eléctrica, por ejemplo.

10 Las realizaciones de aparatos y/o procedimientos de acuerdo con la solicitud tienen por objeto facilitar la formación de imágenes de TC parciales repetibles, precisas y/o controlables. Las realizaciones de aparatos y/o procedimientos de acuerdo con la solicitud proporcionan imágenes dentales por TC o TC de haz cónico.

15 La Figura 1 es un diagrama que muestra una vista lateral simplificada de un dispositivo de formación de imágenes dentales CBCT de la técnica anterior ejemplar que incluye una unidad de posicionamiento de paciente. Como se muestra en la Figura 1, un dispositivo 1 de formación de imágenes CBCT puede incluir una montura 2 horizontal soportada en una columna 3 vertical. La posición vertical de la montura 2 horizontal puede ajustarse con respecto a la columna 3 vertical de modo que la montura 2 horizontal pueda ajustarse a la altura del paciente. Un *gantry* 4 puede soportar una fuente 6 de rayos X y un sensor 7 de formación de imágenes para girar alrededor de un área de formación de imágenes del dispositivo 1 CBCT. El *gantry* 4 puede montarse a o acoplarse a la montura 2 horizontal. En un ejemplo, el *gantry* 4 puede montarse en la montura 2 horizontal a través de un eje 5 y puede rotar alrededor del eje 5.

20 En una configuración alternativa, puede incorporarse una unidad 10 de desplazamiento rotativa en la montura 2 e incluir un motor 15 para el desplazamiento del eje 5 a lo largo de al menos la dirección anteroposterior (por ejemplo, la dirección Y) con respecto al paciente. Una unidad 30 de posicionamiento de paciente ejemplar puede incluir un bloque 31 de mordida y dos soportes 32a y 32b temporales equipados con contactos 35a y 35b temporales. Por ejemplo, la unidad 30 de posicionamiento de paciente está soportada por la montura 2. Un colimador 20, el cual puede ser un colimador de pala o un colimador de obturador, puede posicionarse delante de la fuente 6 de rayos X para dar forma y orientar un haz de rayos X procedente de la fuente 6 de rayos X para escanear una región 11 de interés. Preferentemente, después de pasar a través de la región 11 de interés, el haz de rayos X puede incidir en el sensor 7. Opcionalmente, puede colocarse un segundo colimador 20a cerca o delante del sensor 7.

30 Un procesador 40 lógico de control, que puede o no estar integrado o situado junto con el dispositivo 1 CBCT, puede controlar los movimientos del *gantry* 4 (por ejemplo, la rotación del *gantry* 4), la apertura del colimador 20 y/o, opcionalmente, el desplazamiento del eje 5 (por ejemplo, para posicionar el eje 5) antes del escaneo. Uno o más elementos 44 de sensor, en comunicación de señal con el procesador 40 lógico de control, pueden detectar la posición rotacional del *gantry* 4 rotativo y, opcionalmente, también detectan las posiciones relativas del eje 5 de rotación en la dirección Y. El procesador 4 lógico de control puede estar conectado a una pantalla 51 que puede o no ser parte integrante con el dispositivo 1 CBCT.

35 La pantalla 51 puede visualizar un modelo 52 del arco dental del paciente y un objetivo 53 que es cambiabile en tamaño y en posición con respecto al modelo 52 del arco dental a través de una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) o similar. El objetivo 53 puede ser una representación virtual de la región (por ejemplo, la región 11 de interés) que se va a reconstruir. Alternativamente, el objetivo 53 puede estar en la forma de un resaltado de una parte del modelo o representación virtual del arco dental (por ejemplo, 2D, 3D o simplificada) visualizada en la pantalla 51 correspondiente a la parte del arco dental físico que se ha seleccionado para ser irradiado. La información con respecto al tamaño y/o posición del objetivo 53 con respecto al modelo virtual del arco dental o mandíbula puede enviarse al procesador 40 lógico de control. El procesador 40 lógico de control puede entonces posicionar el eje 5 del *gantry* 4 en una posición calculada con respecto al paciente correspondiente a la posición (por ejemplo, el centro) del objetivo virtual y puede accionar el colimador 20 con el fin de dar forma y dirigir el haz de rayos X para la irradiación de la parte del arco dental físico correspondiente a la posición del objetivo virtual en cualquier posición angular del *gantry* 4.

45 Por lo tanto, el colimador 20 puede operar para centrar el haz de rayos X en cada posición angular de la fuente 6 de rayos X y el sensor 7 (o *gantry* 4). La Figura 2 es un diagrama que muestra componentes que pueden formar y/o controlar el colimador 20 ejemplar. Como se muestra en la Figura 2, un colimador 20 ejemplar puede dar forma a un haz 23 que es rectangular en sección transversal. En la Figura 2, el colimador 20 es un colimador de pala, proporcionado con palas 21a, 21b emparejadas que son posicionadas adecuadamente por motores 25, que pueden ser controlados por el procesador 40 lógico de control. En la práctica convencional, las palas 21a, 21b están posicionadas de tal manera que la posición y el ancho del haz de rayos X se ajusten a la posición y/o al tamaño del objetivo 53 virtual. Como es conocido por un experto en la técnica, se pueden utilizar otros tipos de colimadores en configuraciones alternativas de conformación del haz de rayos X, tales como las que proporcionan aberturas circulares, en cuña y elípticas. En configuraciones alternativas, un colimador puede actuar asimétricamente las palas o formar un

haz de rayos X de forma asimétrica. En configuraciones alternativas, también se puede utilizar un colimador de obturador con un mecanismo de leva que actúa los obturadores.

Con el colimador 20 actuado en consecuencia, el haz de rayos X procedente de un punto 26 focal de la fuente 6 de rayos X irradia la región 11 de interés de un arco10 dental y luego incide en el sensor 7, tal como se muestra en la Figura 3. El plano 12 anteroposterior del dispositivo 1 de formación de imágenes CBCT puede definirse como el plano vertical orientado en la dirección de adelante hacia atrás del paciente cuando éste está posicionado en la unidad 30 de posicionamiento de paciente y que contiene el eje 5 de rotación. Como se muestra en la Figura 3, la región 11 de interés está desplazada con respecto al plano 12 del dispositivo 1 CBCT. En la situación de la Figura 3, la unidad 30 de posicionamiento de paciente y especialmente el bloque 31 de mordida están centrados con respecto al plano 12 anteroposterior del dispositivo 1 CBCT. Por lo tanto, cuando el paciente está posicionado, un plano 13 de simetría del arco 10 dental coincide con el plano 12 del dispositivo 1 CBCT. Por lo tanto, la Figura 3 es un diagrama que muestra una vista superior que ilustra imágenes CBCT ejemplares de la técnica anterior de una región 11 de interés situada lejos de la posición vertical del eje 5 de rotación.

El tamaño máximo de una región de interés que es posible reconstruir está limitado por el tamaño del sensor 7 de acuerdo con la técnica anterior. Dado que el precio del sensor 7 y, en consecuencia, el precio del dispositivo CBCT, es altamente impactado por el tamaño del sensor 7, puede que no sea posible obtener imágenes rentables de todo el arco dental con un dispositivo CBCT. Las Figuras 4a y 4b ilustran el caso en que la irradiación de la mandíbula del paciente tiene el mayor campo de visión del dispositivo 1 CBCT. Las Figuras 4a y 4b ilustran el caso en el que la irradiación de la mandíbula del paciente está en la posición angular particular del *gantry* en el que el plano que contiene el punto focal de los rayos X está en el plano 12 anteroposterior. Como se muestra en las Figuras 4a-4b, la superficie activa del sensor 7 es totalmente impactada por el haz de rayos X. Sin embargo, en las Figuras 4a-4b, una o ambas extremidades 52a del arco dental no están radiadas y, en consecuencia, no pueden reconstruirse. Si se irradian las extremidades 52a (por ejemplo, terceros molares y/o cóndilos) en las Figuras 4a-4b, las extremidades del haz de rayos X incidirían fuera o más allá de la superficie activa del sensor 7.

Las Figuras 5a-5b son diagramas que muestran las limitaciones del procedimiento de formación de imágenes CBCT de la técnica anterior y la unidad de posicionamiento de paciente para obtener imágenes de una región de interés que está muy distante de la ubicación vertical del eje de rotación. Como se muestra en la Figura 5a, la selección de un pequeño campo 53' de visión centrado en un tercer molar o en un cóndilo, tal como se ha bosquejado para la misma posición angular del *gantry* 4 de la Figura 4b, conduciría a un enfoque del haz de rayos X al menos parcialmente fuera de la superficie activa del sensor 7 en un caso en el que el plano 13 de simetría del arco dental coincida con el plano 12 anteroposterior del dispositivo 1 CBCT (véase la Figura 5b).

Las realizaciones de aparatos y/o procedimientos de acuerdo con la solicitud pueden enfocar porciones o la totalidad del haz de rayos X en el área activa del sensor a la vez que irradian una región de interés correspondiente a las extremidades 52a del arco dental. Una solución para enfocar la totalidad del haz en el área activa del sensor a la vez que se irradia una región de interés centrada en las extremidades 52a del arco dental (por ejemplo, un tercer molar o un cóndilo) de acuerdo con las realizaciones de aparatos y/o procedimientos de la solicitud es desplazar lateralmente al paciente como se representa en la Figura 5c. Entonces el plano 13 de simetría del arco dental no coincide con el plano 12 anteroposterior de un dispositivo CBCT. La región 11 de interés (por ejemplo, la correspondiente a las extremidades del arco dental) puede entonces posicionarse más cerca del eje 5 de rotación y el haz de rayos X puede irradiar la región 11 de interés y seguir incidiendo sobre la superficie activa del sensor 7.

Las imágenes de características del paciente desplazadas a partir del plano 12 anteroposterior del dispositivo CBCT pueden lograrse mediante el uso de una realización ejemplar de bloque de mordida como se muestra en las Figuras 6a-6c. Una realización 100 ejemplar del bloque de mordida de acuerdo con la solicitud puede incluir un elemento 104 plano con dos salientes que se extienden en ambos lados del elemento 104 plano. Los salientes están perforados de modo que un orificio 101a y 101b cónico se extiende a partir de la cara superior hasta la cara inferior de cada saliente. En una realización, el bloque 100 de mordida ejemplar puede estar hecho de una única pieza. Luego, el bloque 100 de mordida puede posicionarse con respecto al dispositivo 1 CBCT insertando respectivamente dos árboles 33a y 33b fijados a o acoplados a una unidad 130 de posicionamiento de paciente (o a una estructura de soporte de paciente) dentro de los orificios 101a y 101b del bloque 100 de mordida. Los dos árboles 33a y 33b (por ejemplo, véase la Figura 8) pueden posicionarse simétricamente con respecto al plano 12 anteroposterior del dispositivo 1 de formación de imágenes CBCT. El plano 12 puede intersectar ortogonalmente una línea 112 que une los centros de ambos orificios 101a y 101b. El plano 12 puede estar en una posición equidistante de los centros de ambos orificios 101a y 101b cuando el bloque 100 de mordida está posicionado en los árboles 33a y 33b. En una realización, dos placas 102 y 103 de mordida pueden estar unidas al elemento 104 plano en lados opuestos (por ejemplo, simétricamente) con respecto a la línea 112 que une ambos orificios 101a y 101b, respectivamente en salientes opuestos. Un plano 113 común de simetría de ambas placas 102 y 103 de mordida puede ser paralelo al eje 12 del dispositivo 1 de formación de imágenes

CBCT. El plano 113 común de simetría de ambas placas 102 y 103 de mordida puede estar desplazado con respecto al plano 12.

En determinadas realizaciones ejemplares, la distancia entre el plano 113 de simetría de las placas de mordida y el plano 12 anteroposterior del dispositivo 1 de formación de imágenes CBCT puede ser de aproximadamente 10 milímetros. La distancia entre el plano 113 de simetría de las placas de mordida y el plano 12 anteroposterior del dispositivo 1 de formación de imágenes CBCT también puede estar más generalmente en un intervalo de 3-20 milímetros. Preferentemente, la distancia está en el intervalo de 8-12 milímetros, pero la distancia también puede estar en el intervalo de 5-10 milímetros. Como se muestra en las Figuras 6a-6c, ambas placas de mordida pueden tener formas correspondientes al arco dental (por ejemplo, en forma de herradura, en forma de u) y, en consecuencia, ajustarse convenientemente a la forma de ambos arcos dentales que entran en contacto con las superficies superior e inferior de una placa de mordida. Un reborde 122a superior y un reborde 122b inferior pueden posicionarse a ambos lados de la placa 102 de mordida y servir como apoyo para los incisivos para posicionar de manera precisa el arco dental en la placa 102 de mordida. Un reborde 123a superior y un reborde 123b inferior pueden posicionarse simétricamente a ambos lados de la placa 123 de mordida. Los índices 114 y 115 físicos (por ejemplo, visibles) se proporcionan respectivamente en los rebordes 123a y 122a superiores que se insertan entre los incisivos superiores y pueden mejorar aún más el posicionamiento de los dientes en la placa 100 de mordida. Aunque se muestra un único índice 114 y 115 para las respectivas placas 102 y 103 de mordida, se pueden utilizar índices adicionales (por ejemplo, para el posicionamiento) mediante las realizaciones de la solicitud.

Como se muestra en las Figuras 6a-6c, la realización 100 ejemplar del bloque de mordida presenta diversas ventajas, es decir, que, si hay que obtener imágenes de un tercer molar derecho o de un cóndilo derecho, el bloque 100 de mordida se posiciona en los árboles 33a y 33b de la unidad 30 de posicionamiento de paciente (Figura 1) de tal manera que los árboles 33a penetren en el orificio 101a. Luego, el bloque 100 de mordida se posiciona de tal manera que la placa 102 de mordida correspondiente quede orientada hacia el paciente. El plano 113 de la placa 102 de mordida está desplazado a la izquierda del plano 12 anteroposterior del dispositivo 1 de formación de imágenes CBCT. La posición del tercer molar derecho o cóndilo del paciente que muerde la placa de mordida se desplaza entonces hacia el plano 12 anteroposterior en comparación con un bloque de mordida estándar/convencional. Si hay que obtener imágenes de un tercer molar izquierdo o cóndilo, el bloque 100 de mordida se invierte en los árboles 33a y 33b de tal manera que el árbol 33a penetre en el orificio 101b y la placa 103 de mordida correspondiente quede orientada hacia el paciente. Luego, el plano 113 de la placa 103 de mordida se desplaza al lado derecho del plano 12 anteroposterior del dispositivo 1 de formación de imágenes CBCT. La posición del tercer molar izquierdo o cóndilo del paciente que muerde la placa de mordida se desplaza entonces hacia el plano 12 anteroposterior, en comparación con un bloque de mordida estándar. En ambos casos, la región de interés se acerca al eje 5 de rotación debido a el bloque 102 o 103 de mordida desplazado. En determinadas realizaciones ejemplares, es posible irradiar el tercer molar derecho o izquierdo o cóndilo a la vez que se limita el ángulo entre el centro del haz y el plano 12 anteroposterior del dispositivo CBCT, de modo que el haz en su conjunto incida en la superficie activa del sensor 12.

Aunque dos placas 102 y 103 de mordida desplazadas están unidas al elemento 104 plano, también se puede contemplar una realización en la cual se proporcione una única placa de mordida sin apartarse del ámbito de la invención. En ese caso, el usuario puede cambiar de un bloque de mordida desplazado a la izquierda a un bloque de mordida desplazado a la derecha simplemente invirtiendo el bloque de mordida. En ese caso, los orificios 101a y 101b no deben ser cónicos, sino que deben tener forma cilíndrica de modo que sea posible penetrar en los árboles 32a y 32b en cualquier dirección. También se puede contemplar un conjunto de dos bloques de mordida, un primer que está proporcionado con una placa de mordida desplazada a la izquierda, y el otro con una placa de mordida desplazada a la derecha, ambos proporcionados con orificios 101a y 101b cónicos.

Para fijar la cabeza del paciente, la unidad de posicionamiento de paciente también comprende un par de soportes 32a y 32b temporales (Figuras 1 y 7). Cada uno de los soportes temporales está proporcionado con un contacto 35a y 35b temporal que entra en contacto con el temporal del paciente cuando se posiciona en la unidad 30 de posicionamiento. Los soportes 32a y 32b temporales se posicionan simétricamente con respecto al plano 12 anteroposterior del sistema de formación de imágenes CBCT. Con un bloque de mordida estándar, la cabeza 200 del paciente también se posiciona simétricamente con respecto al plano 12 anteroposterior y, por lo tanto, los contactos 35a y 35b del mismo tamaño se ajustan a la cabeza del paciente. Con el bloque 100 de mordida ejemplar de acuerdo con la solicitud con una placa 102 o 103 de mordida desplazada, el plano 213 de simetría de la cabeza 200 del paciente, el cual es también el plano de simetría de la placa 102 o 103 de mordida, no coincide con el plano 12 anteroposterior. La distancia d2 entre el plano 213 de simetría del paciente y un primer soporte 32b temporal es entonces mayor que la distancia d1 entre el plano 213 de simetría de la cabeza del paciente y un segundo soporte 32a temporal como se muestra en la Figura 7. Por lo tanto, un contacto 36 temporal más grande debe reemplazar al contacto 35b temporal para compensar el desplazamiento (por ejemplo, entre el plano 12 y el plano 113) como se muestra en la Figura 7. Ventajosamente, los contactos 35a, 35b y 36 son extraíbles y están, por ejemplo, fijados de manera extraíble (por ejemplo, encajados a presión, fijados/desajustados sin herramientas) a los soportes 32a y 32b

temporales para cambiar fácilmente la configuración. Cuando se utiliza un bloque de mordida estándar, entonces se utilizan los contactos 35a y 35b. Cuando se deban tomar imágenes de terceros molares izquierdos o cóndilos, se puede utilizar un bloque 100 de mordida de acuerdo con la solicitud y montarse en los árboles 32a y 32b de tal manera que la placa 103 de mordida quede orientada hacia el paciente y se utilicen el contacto 35a pequeño y el contacto 36 grande. Cuando haya que obtener imágenes del tercer molar o cóndilo derecho, se puede utilizar un bloque 100 de mordida de acuerdo con la solicitud y montarse en los árboles 32a y 32b de tal manera que la placa 102 de mordida quede orientada hacia el paciente y se utilicen el contacto 35b pequeño y el contacto 36 grande.

La Figura 8 representa una unidad 130 de posicionamiento de paciente proporcionada con el bloque 100 de mordida ejemplar posicionado en el par de árboles 33a y 33b. La mordida 102 está desplazada con respecto al plano 12 vertical anteroposterior, como se puede distinguir a partir de la posición de los rebordes 122a y 122b superior e inferior. En realidad, el plano 113 de simetría de la placa 102 de mordida (el cual es también el plano de simetría del arco dental del paciente) está desplazado con respecto al plano 12. Luego, la región 11 de interés se aproxima al plano 12 anteroposterior de la máquina CBCT y, en consecuencia, al eje 5 de rotación. El haz de rayos X puede entonces irradiar la región 11 de interés, la cual en este caso es una extremidad de la mandíbula 10, e incidir en la superficie activa del sensor 7. Como la cabeza del paciente está desplazada con respecto al punto medio entre los soportes 32a y 32b temporales, es necesario posicionar en un soporte temporal un contacto 36 que sea mayor que el contacto 35b posicionado en el otro soporte temporal.

En una realización alternativa (Figuras 9a-9c) una placa de mordida de una realización 150 ejemplar de bloque de mordida puede inclinarse (por ejemplo, de manera ajustable, fija) con respecto al elemento 104 plano y al plano ortogonal a los orificios 101a y 101b del bloque 150 de mordida ejemplar. De nuevo, la placa 102' de mordida está desplazada, por ejemplo, los puntos 115 medios de los rebordes 122a y 122b están desplazados del plano 12 anteroposterior del dispositivo CBCT. Cuando el paciente se posiciona en el dispositivo 130 de posicionamiento de paciente y muerde la placa 102' de mordida, su cabeza se inclina con respecto al plano 12 anteroposterior. Especialmente, la cabeza se inclina hacia el soporte temporal que está más distante de la posición de desplazamiento de la cabeza. Con la realización 150 ejemplar de bloque de mordida que se muestra en las Figuras 9a-9c, no es necesario utilizar un segundo tipo de contactos 36 temporales. La inclinación de la cabeza compensa el desplazamiento de la posición de la mandíbula con respecto a la línea media entre ambos soportes temporales. Entonces es posible obtener imágenes de una extremidad de la mandíbula del paciente debido al desplazamiento de la placa 102' de mordida a la vez que se utiliza el mismo tipo de contactos 35a y 35b temporales en ambos soportes 32a y 32b temporales, debido a la inclinación de la placa de mordida, como se ilustra en la figura 10. El plano 113 de simetría de la placa 102' de mordida inclinada y desplazada cruza el plano 12 anteroposterior en el punto medio entre ambos contactos 35a y 35b temporales. Como la distancia d3 y d4 son iguales, ya no es necesario cambiar el contacto temporal. El ángulo de inclinación de la placa 102' de mordida con respecto al elemento 104 plano está en el intervalo de 3 y 15 °. Preferentemente, el valor del ángulo de inclinación está en el intervalo de 5-10 °, aunque también se puede contemplar un valor del ángulo de inclinación en el intervalo de 10-15 °. En una realización ejemplar preferente, el valor del ángulo de inclinación es igual a 7 °.

En una realización ejemplar, las realizaciones ejemplares del bloque de mordida de acuerdo con la solicitud se pueden adaptar y/o utilizar con el dispositivo 1 CBCT.

En una realización, una estructura de posicionamiento de paciente o una pieza de mordida de la misma (por ejemplo, 102, 102', 103) está preferentemente equipada con una vaina protectora reemplazable por razones higiénicas. Alternativamente, la pieza de mordida puede tener la forma de una pieza de mordida reemplazable. En una realización, la estructura de posicionamiento de paciente puede incluir un ala de mordida o una forma mordible o una forma plana correspondiente al arco dental o a las superficies oclusales de la mandíbula superior y/o inferior (por ejemplo, brazos sólidos o alargados con un hueco entre ellos). La estructura de posicionamiento de paciente se compone preferentemente de un material duro, particularmente un material sustancialmente radiolúcido. En una realización, la estructura de posicionamiento de paciente ocupa preferentemente un intervalo angular de un arco mandibular, el cual está entre 20 ° y 40 °, lo cual puede reducir sustancialmente o evitar cualquier inclinación o vuelco lateral de la cabeza del paciente. En una realización, la estructura de posicionamiento de paciente tiene en su superficie superior y en su superficie inferior una ranura de mordida para acomodar parte del arco dental de la mandíbula superior e inferior del paciente respectivamente. En una realización, la estructura de posicionamiento de paciente puede incluir sensores para determinar cuándo una barra de mordida está firmemente presionada entre las superficies oclusales de los arcos mandibular y maxilar. Una alerta sonora o una indicación visual pueden identificar la tensión/fuerza seleccionada.

Consecuente con realizaciones ejemplares de la solicitud, un programa de ordenador utiliza instrucciones almacenadas que funcionan sobre datos de imagen a los que se accede desde una memoria electrónica. Como pueden apreciar los expertos en las técnicas de procesamiento de imágenes, un programa de ordenador para operar el sistema de formación de imágenes en una realización ejemplar de la presente solicitud puede ser utilizado por un sistema de ordenador adecuado, de propósito general, tal como un ordenador personal o estación de trabajo. Sin

embargo, se pueden utilizar muchos otros tipos de sistemas de ordenador para ejecutar el programa de ordenador de la presente solicitud, incluyendo, por ejemplo, una disposición de procesadores en red. El programa de ordenador para realizar el aparato/procedimiento de la presente solicitud puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Este medio puede comprender, por ejemplo, medios de almacenamiento magnético, tales como un disco magnético tal como un disco duro o un dispositivo extraíble o cinta magnética; medios de almacenamiento óptico, tales como un disco óptico, una cinta óptica, o una codificación óptica legible por máquina; dispositivos de almacenamiento electrónico de estado sólido, tales como una memoria de acceso aleatorio (RAM), o una memoria de sólo lectura (ROM); o cualquier otro dispositivo o medio físico empleado para almacenar un programa de ordenador. El programa de ordenador para realizar el aparato/procedimiento de la presente solicitud también puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador que esté conectado al procesador de imagen a través de Internet u otra red u otro medio de comunicación. Los expertos en la técnica reconocerán fácilmente que el equivalente de un tal producto de programa de ordenador también puede construirse en hardware.

Cabe señalar que el término "memoria", equivalente a "memoria accesible por ordenador" en el contexto de la presente divulgación, puede referirse a cualquier tipo de espacio de trabajo de almacenamiento de datos temporal o más duradero utilizado para almacenar y operar sobre datos de imagen y accesible a un sistema por ordenador, incluyendo, por ejemplo, una base de datos. La memoria podría ser no volátil, utilizando, por ejemplo, un medio de almacenamiento a largo plazo tal como el almacenamiento magnético u óptico. Alternativamente, la memoria podría ser de una naturaleza más volátil, utilizando un circuito electrónico, tal como la memoria de acceso aleatorio (RAM) que se utiliza como un búfer temporal o espacio de trabajo por un microprocesador u otro dispositivo procesador de lógica de control. Los datos de visualización, por ejemplo, se almacenan típicamente en un búfer de almacenamiento temporal que está directamente asociado con un dispositivo de visualización y se actualiza periódicamente según sea necesario con el fin de proporcionar los datos visualizados. Este búfer de almacenamiento temporal también se puede considerar un tipo de memoria, tal y como se utiliza este término en la presente divulgación. La memoria también se utiliza como espacio de trabajo de datos para ejecutar y almacenar los resultados intermedios y finales de los cálculos y otros procesamientos. La memoria accesible por ordenador puede ser volátil, no volátil, o una combinación híbrida de tipos volátil y no volátil.

Se entenderá que el producto de programa de ordenador de la presente solicitud puede hacer uso de diversos algoritmos y procedimientos de manipulación de imágenes que son bien conocidos. Se entenderá además que la realización del producto de programa de ordenador de la presente solicitud puede incorporar algoritmos y procedimientos que no se muestran o describen específicamente en la presente memoria que son útiles para su implementación. Tales algoritmos y procedimientos pueden incluir utilidades convencionales que están dentro de la habilidad ordinaria de las técnicas de procesamiento de imágenes. Los aspectos adicionales de tales algoritmos y sistemas, y hardware y/o software para producir y de otra manera procesar las imágenes o cooperar con el producto de programa de ordenador de la presente solicitud, no se muestran o describen específicamente en la presente memoria y pueden seleccionarse a partir de tales algoritmos, sistemas, hardware, componentes y elementos conocidos en la técnica.

La invención se ha descrito en detalle, y puede haberse descrito con referencia particular a una realización ejemplar o actualmente preferente, pero se entenderá que se pueden efectuar variaciones y modificaciones dentro del ámbito de la invención. Por ejemplo, las realizaciones ejemplares del indicador visual pueden ser desmontables (por ejemplo, después de la alineación y antes del escaneo) en contraste con el movimiento a una posición retraída. En una realización, una posición retraída es una posición separada. También, las realizaciones ejemplares del indicador visual se pueden montar a diversas porciones tales como un nasion con un indicador para entonces alinear visualmente (por ejemplo, por el dentista) a un canal auricular y/o a una varilla auricular. Alternativamente, las realizaciones ejemplares del indicador visual pueden ser detectables electrónicamente como transceptores montados en mecanismos de alineación (por ejemplo, varillas auriculares y una parte de verificación de posición de un soporte para la frente) que son posicionados inicialmente por el dentista con respecto al paciente, y luego pueden ser detectados por sensores remotos (por ejemplo, transceptores) para la confirmación o ajuste de la posición inicial, visualizados (por ejemplo, localmente en el aparato o remotamente en una consola), para la repetibilidad y precisión de este examen o entre exámenes o similares. En una realización, una estructura de soporte de paciente se puede conectar de manera deslizable a un apoyo de barbilla, donde el apoyo de barbilla está conectado al aparato de formación de imágenes dentales con una relación prescrita con la montura móvil. Por lo tanto, las realizaciones ejemplares actualmente divulgadas se consideran ilustrativas y no restrictivas en todos los aspectos. El ámbito de la invención se indica en las reivindicaciones adjuntas.

Las aplicaciones ejemplares de las realizaciones de aparatos y/o procedimientos í descritas en la presente memoria se describieron con respecto a las formación de imágenes de los dientes, sin embargo, las realizaciones de la solicitud no pretenden ser tan limitadas, por ejemplo, las aplicaciones adicionales de las realizaciones descritas pueden incluir pero no se limitan a campos médicos, campos NDT, y/o aplicaciones que incluyen ortodoncia, periodoncia, endodoncia, prostodoncia, cirugía oral y maxilofacial, u odontología pediátrica. Determinadas realizaciones ejemplares

de aparatos y/o procedimientos de acuerdo con la solicitud pueden utilizarse para aparatos de formación de imágenes dentales que incluyen al menos uno de un aparato de formación de imágenes dentales panorámicas, un aparato de formación de imágenes dentales combinado que incluye un dispositivo de formación de imágenes dentales panorámicas y al menos uno de un dispositivo de formación de imágenes dentales por tomografía computarizada, un
5 dispositivo de formación de imágenes dentales cefalométricas, un dispositivo de formación de imágenes dentales por ultrasonidos, o un dispositivo de formación de imágenes radiográficas ENT.

Las realizaciones ejemplares de acuerdo con la solicitud pueden incluir diversas características descritas en la presente memoria (individualmente o en combinación).

Si bien la invención se ha ilustrado con respecto a una o más implementaciones, se pueden realizar alteraciones y/o
10 modificaciones a los ejemplos ilustrados sin apartarse del ámbito de las reivindicaciones adjuntas. Además, a la vez que una característica particular de la invención se puede haber divulgado con respecto a una de diversas realizaciones, tal característica se puede combinar con una o más otras características de las otras realizaciones como puede ser deseado y ventajoso para cualquier función dada o particular. El término "al menos uno de" se utiliza para
15 significar que pueden seleccionarse uno o más de los elementos enumerados. El término "aproximadamente" indica que el valor enumerado puede alterarse en cierta medida, siempre que la alteración no provoque la no conformidad del procedimiento o la estructura con la realización ilustrada. Por último, "ejemplar" indica que la descripción se utiliza como un ejemplo, en lugar de implicar que se trata de un ideal. Otras realizaciones de la invención serán evidentes a aquellos expertos en la técnica a partir de la consideración de la memoria descriptiva y de la práctica de la invención divulgada en la presente memoria. Se pretende que la memoria descriptiva y los ejemplos se consideren únicamente
20 ejemplares, siendo el verdadero ámbito de la invención indicado por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) de formación de imágenes dentales para obtener una imagen radiográfica de un objeto, comprendiendo el aparato (1):

5 una montura (4) móvil que comprende al menos una fuente (6) de radiación y un sensor (7) de formación de imágenes digitales;
 un actuador (15) que se puede energizar para mover la montura (4) móvil en un patrón de escaneo alrededor de un área de formación de imágenes;
 10 un ordenador en comunicación de señal con el sensor (7) de formación de imágenes digitales y configurado para adquirir una o más de las imágenes bidimensionales del sensor (7) de formación de imágenes digitales posicionado con respecto a la fuente (6) de radiación para el patrón de escaneo; y
 una estructura (30) de soporte de paciente configurada para proporcionar una relación espacial con el patrón de escaneo,

15 en el que la estructura (30) de soporte de paciente comprende un bloque (31, 100, 150) de mordida que comprende al menos una placa (102, 103) de mordida y en el que el bloque de mordida se puede montar en la estructura de soporte de paciente en una posición fija, la posición fija del bloque (31, 100, 150) de mordida para proporcionar la relación espacial al patrón de escaneo,
 20 en el que la relación espacial está configurada para desplazar la al menos una placa (102, 103) de mordida de la estructura (30) de soporte de paciente para que se mantenga entre los dientes de un paciente con respecto al plano (12) anteroposterior, y
 en el que el plano (12) anteroposterior es un plano vertical centrado en la estructura (30) de soporte de paciente y orientado en la dirección de adelante hacia atrás del paciente cuando éste está
 25 posicionado en una unidad de posicionamiento de paciente;

caracterizado porque

la estructura de soporte de paciente comprende dos árboles (33a, 33b) los cuales están fijos en o acoplados a la estructura (30) de soporte de paciente y posicionados simétricamente con respecto al plano (12) anteroposterior, y
 30 en el que el bloque de mordida es un bloque (31, 100, 150) de mordida asimétrica el cual comprende un elemento plano con dos orificios (101a, 101b) de posicionamiento de forma cilíndrica, teniendo la al menos una placa (102, 103) de mordida una forma que es adecuada para ajustarse convenientemente a la forma de ambos arcos dentales y teniendo un plano (113) de simetría,
 35 en el que el bloque (31, 100, 150) de mordida asimétrica se puede montar en la estructura de soporte en dos posiciones diferentes insertando los dos árboles (33a, 33b) en el interior de los orificios (101a, 101b) de posicionamiento del bloque (31, 100, 150) de mordida asimétrica, respectivamente, y
 en el que en las dos posiciones diferentes el plano (113) de simetría de la al menos una placa (102, 103) de mordida está separado del plano (12) anteroposterior, en direcciones diferentes.

40 2. El aparato (1) de formación de imágenes dentales de la reivindicación 1, y en el que un eje (5) de rotación de la montura (4) móvil cruza el plano (12) anteroposterior.

3. El aparato (1) de formación de imágenes dentales de la reivindicación 1, en el que el

45 el elemento (104) plano del bloque (31, 100, 150) de mordida comprende los dos orificios (101a, 101b) de posicionamiento; y
 en el que la al menos una placa (102, 103) de mordida está acoplada al elemento plano en un lado longitudinal.

50 4. El aparato (1) de formación de imágenes dentales de la reivindicación 3, en el que el bloque (31, 100, 150) de mordida es una única pieza que puede posicionarse con respecto al aparato (1) de formación de imágenes dentales utilizando los orificios (101a, 101b) de posicionamiento.

55 5. El aparato (1) de formación de imágenes dentales de la reivindicación 3, en el que la al menos una placa (150) de mordida está inclinada con respecto al elemento (104) plano, el cual es sustancialmente horizontal cuando se sujeta por los orificios (101a, 101b) de posicionamiento.

60 6. El aparato (1) de formación de imágenes dentales de la reivindicación 3, en el que la al menos una placa (150) de mordida está inclinada de manera ajustable con respecto al elemento (104) plano.

7. El aparato (1) de formación de imágenes dentales de la reivindicación 3, en el que la estructura de soporte de paciente comprende además dos soportes temporales, y el plano (113) de simetría de la al menos una placa (31, 100, 150) de mordida está desplazado con respecto a los dos soportes (32a, 32b) temporales.
- 5 8. El aparato (1) de formación de imágenes dentales de la reivindicación 7, en el que los contactos (35a, 35b) temporales están montados en los dos soportes (32a, 32b) temporales de la estructura de soporte de paciente los cuales tienen un tamaño asimétrico.
- 10 9. El aparato (1) de formación de imágenes dentales de la reivindicación 1, en el que cuando el bloque (31, 100, 150) de mordida está conectada al aparato (1) de formación de imágenes dentales con una relación prescrita con la montura (4) móvil, el bloque (31, 100, 150) de mordida comprende al menos una superficie para determinar el plano oclusal en el área de formación de imágenes.
- 15 10. El aparato (1) de formación de imágenes dentales de la reivindicación 1, en el que el aparato (1) de formación de imágenes dentales es al menos uno de un aparato de formación de imágenes dentales panorámicas, un aparato de formación de imágenes dentales combinado que incluye un dispositivo de formación de imágenes dentales panorámicas y al menos uno de un dispositivo de formación de imágenes dentales por tomografía computarizada, un dispositivo de formación de imágenes dentales cefalométricas, un dispositivo de formación de imágenes dentales ultrasónicas, o un dispositivo de formación de imágenes radiográficas ENT.
- 20 11. El aparato (1) de formación de imágenes dentales de la reivindicación 1, en el que la estructura de soporte de paciente está conectada de manera deslizable a un apoyo para la barbilla, en el que el apoyo para la barbilla está conectado al aparato (1) de formación de imágenes dentales con una relación prescrita con la montura móvil.
- 25 12. Un procedimiento de posicionamiento de un paciente para la formación de imágenes radiográficas dentales en un aparato (1) de formación de imágenes dentales de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el procedimiento:
- 30 posicionar el bloque (31, 100, 150) de mordida asimétrica en una de las dos posiciones fijas y hacer que el paciente muerda la al menos una placa (31, 100, 150) de mordida para proporcionar la relación espacial entre los dientes del paciente y el patrón de escaneo.
- 35 13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la al menos una placa (31, 100, 150) de mordida está inclinada con respecto a la horizontal cuando la placa (31, 100, 150) de mordida se sujeta al aparato (1) de formación de imágenes dentales, en el que las imágenes radiográficas dentales son imágenes panorámicas dentales.

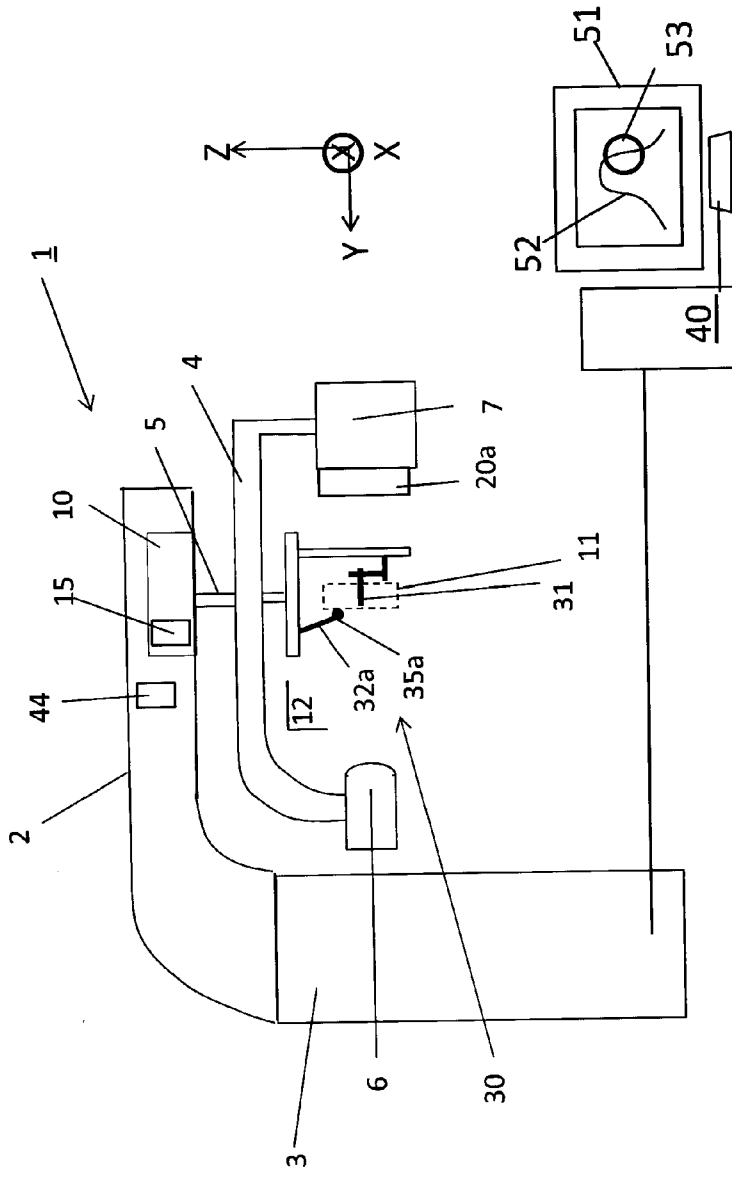


Fig. 1

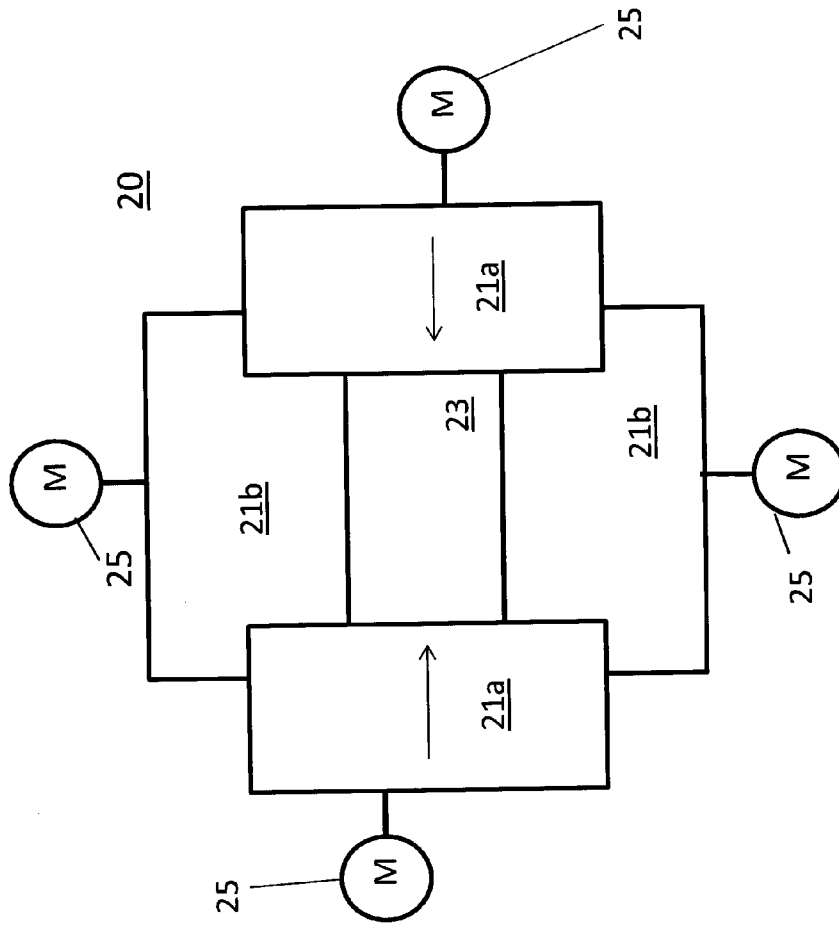


FIG. 2

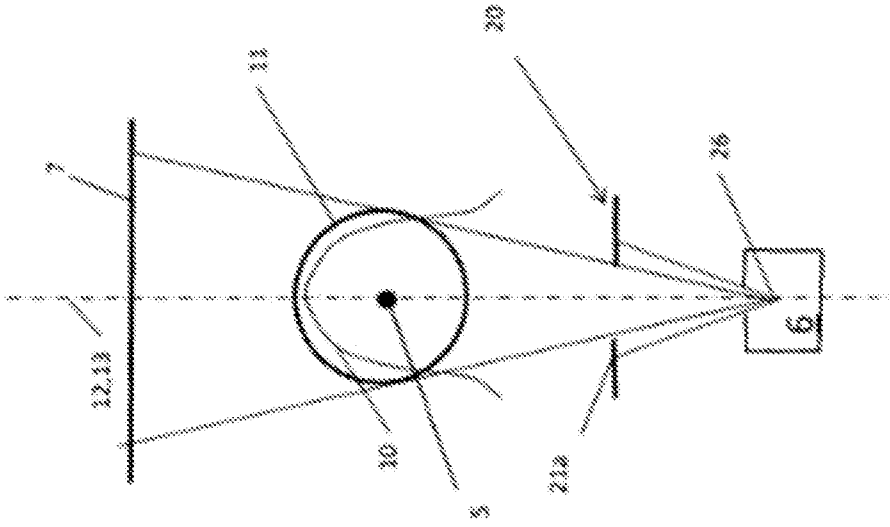


Fig. 4b

Técnica anterior

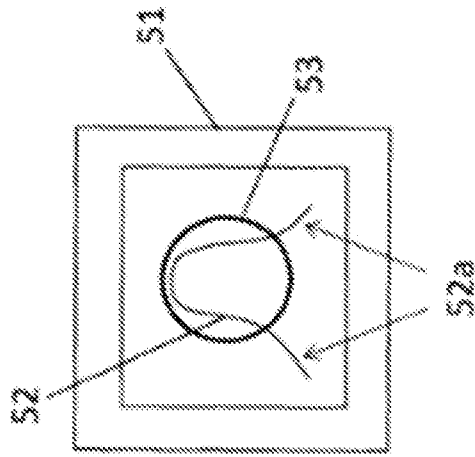


Fig. 4a

Técnica anterior

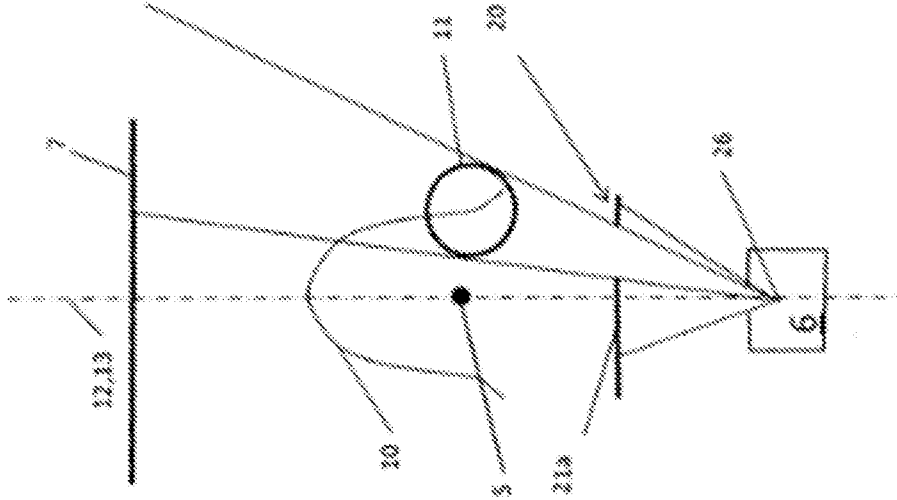


Fig. 5b

Técnica anterior

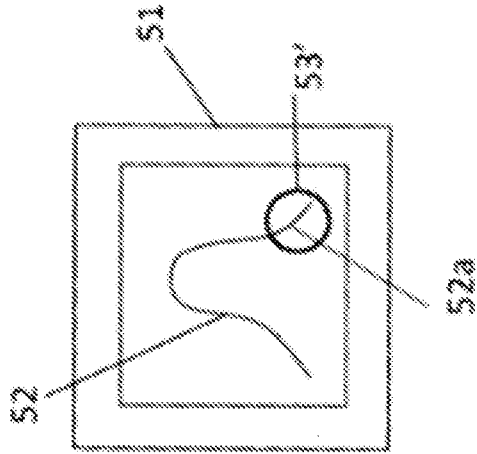


Fig. 5a

Técnica anterior

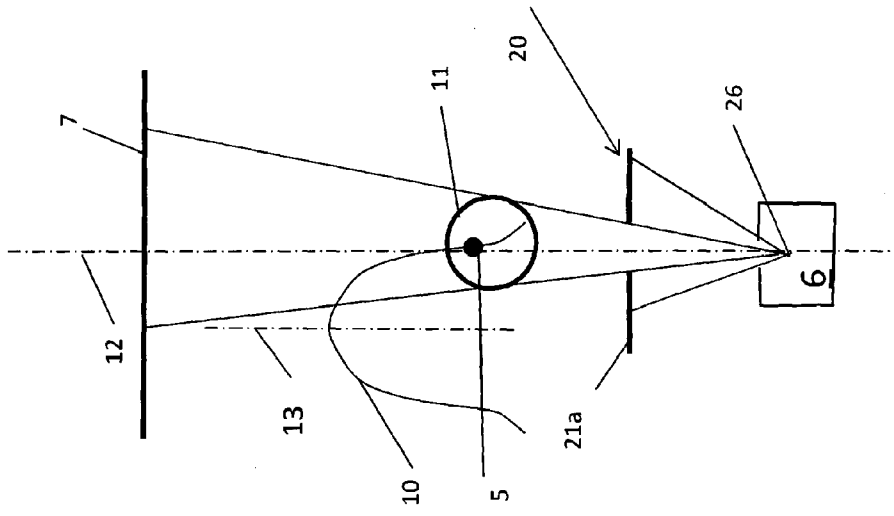


Fig. 5c

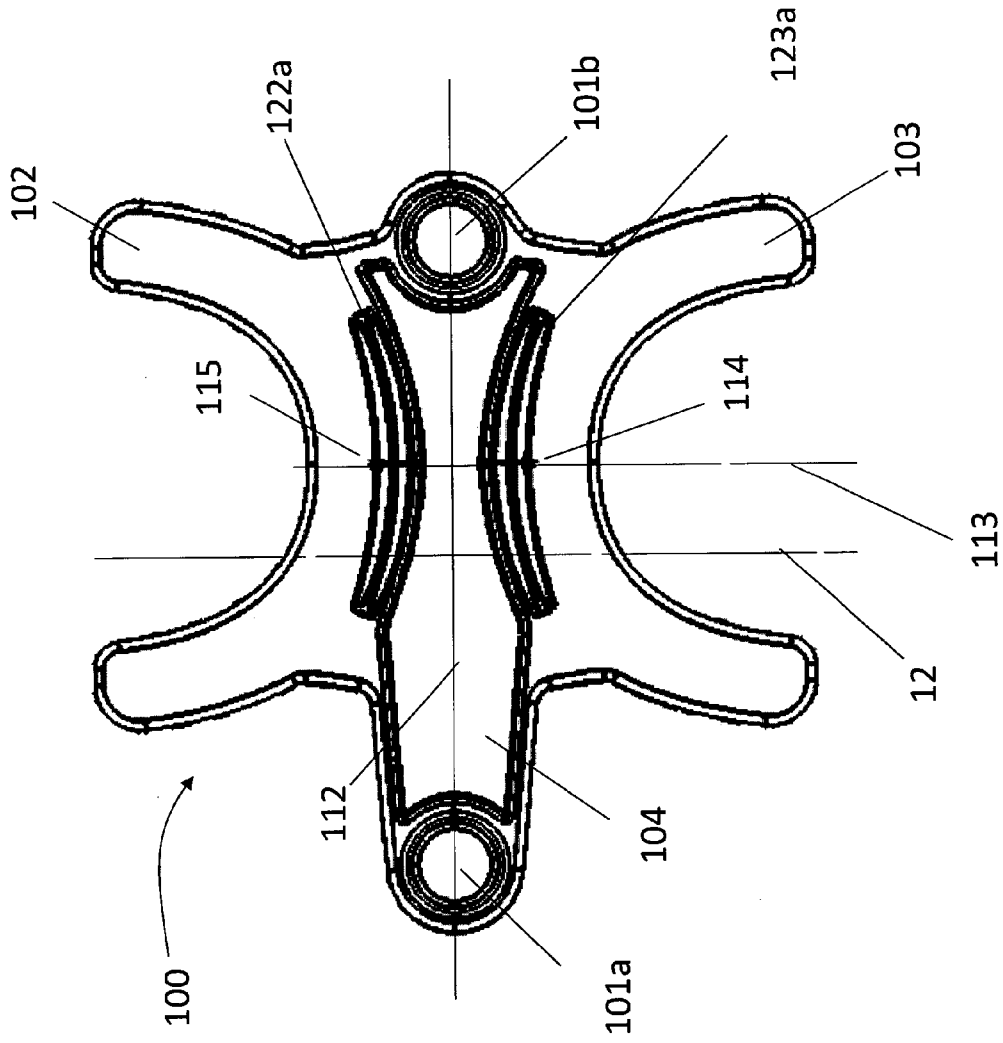


Fig. 6a

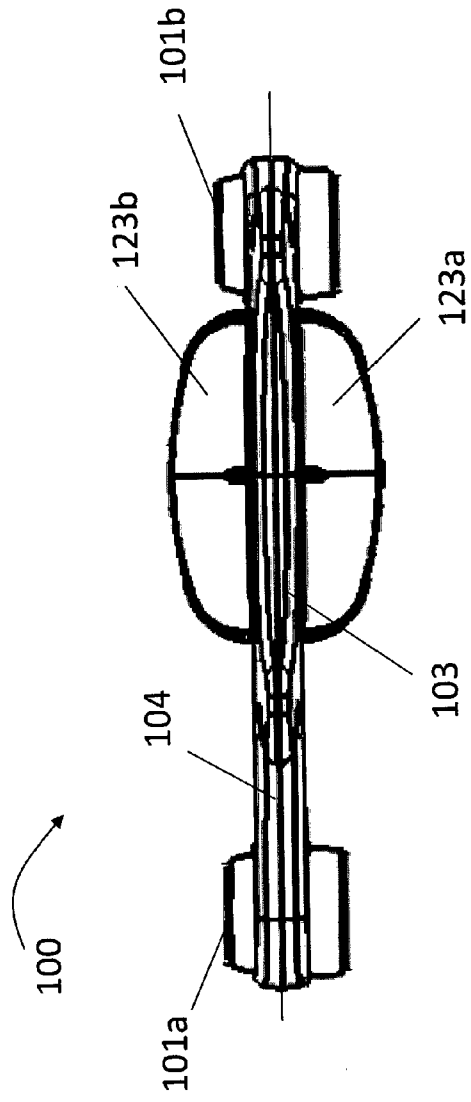


Fig. 6b

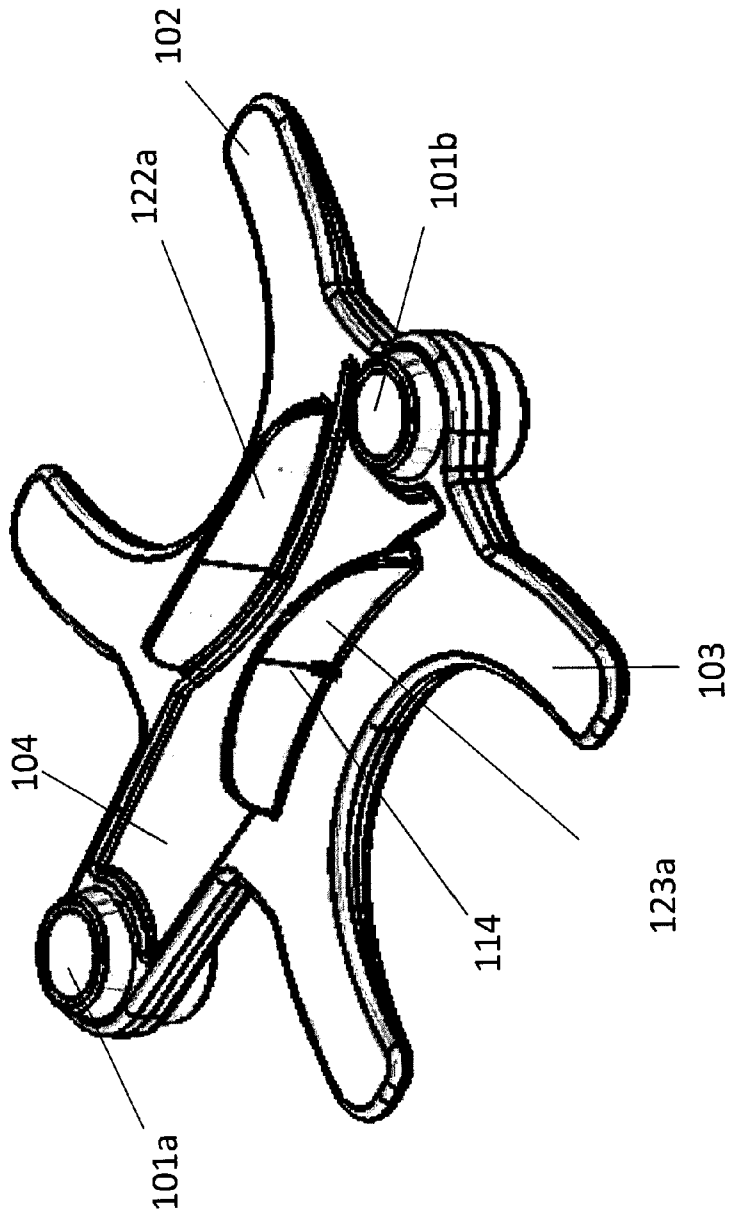


Fig. 6c

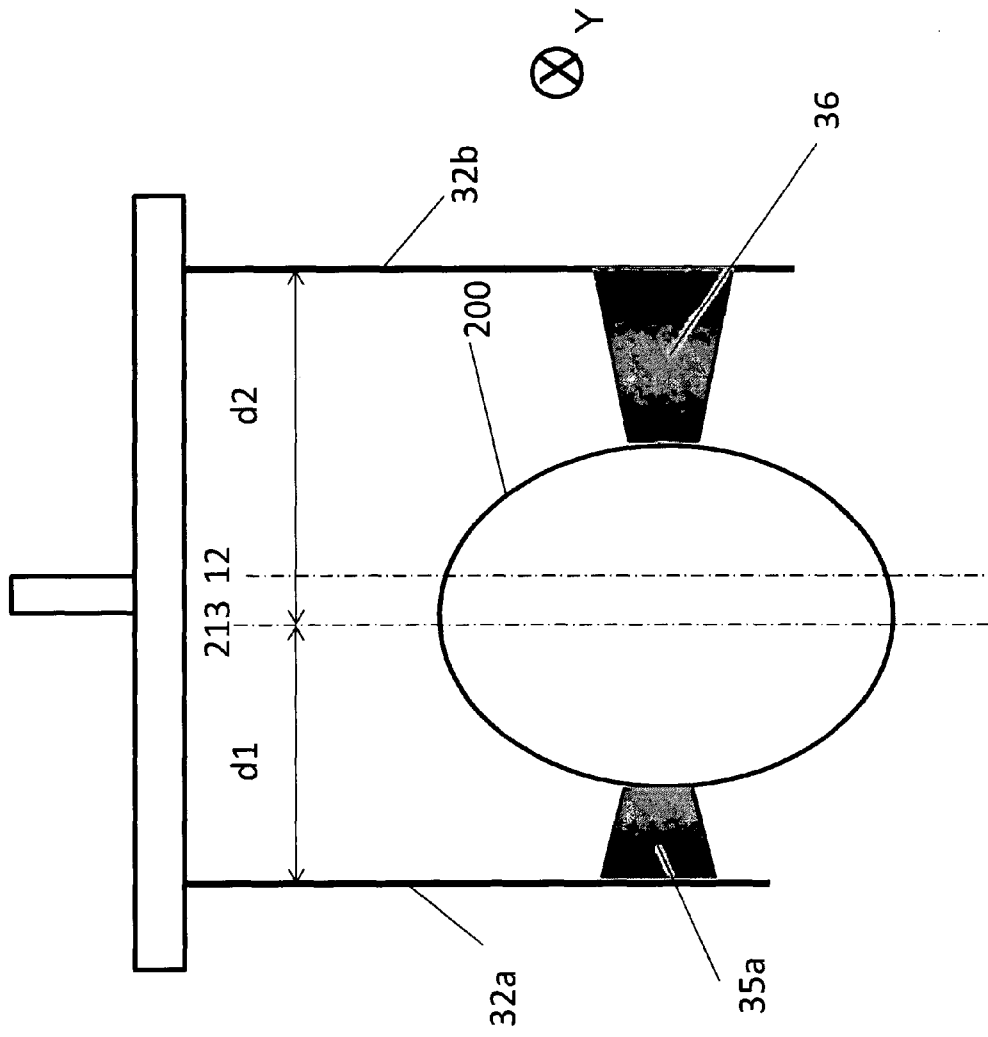


Fig.7

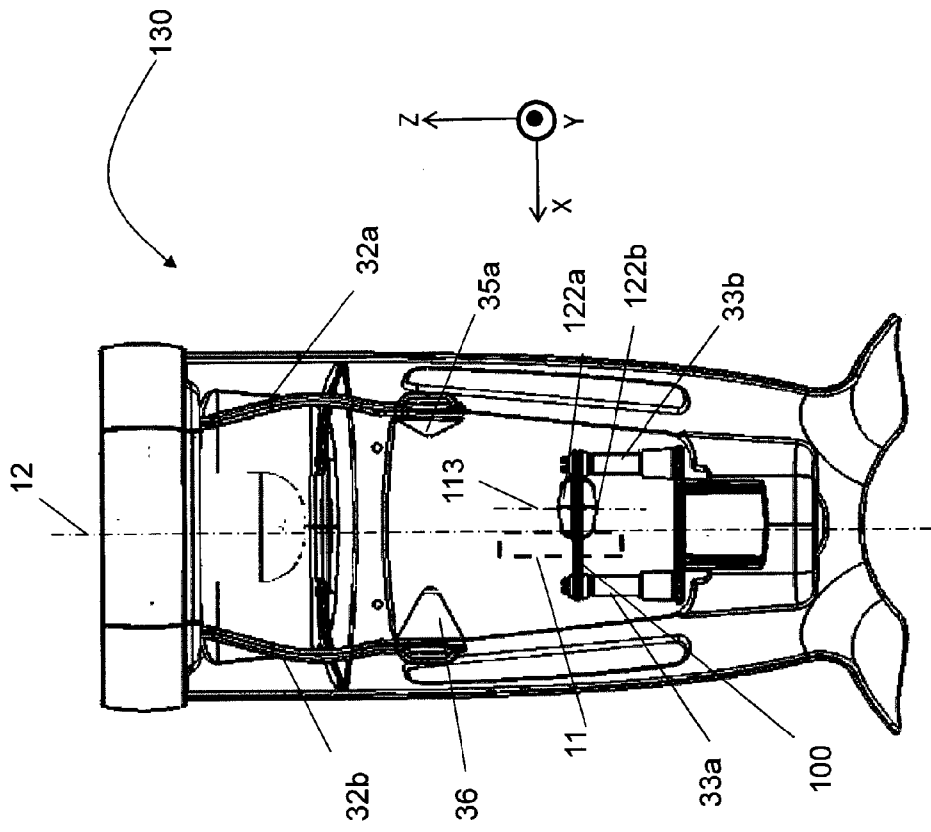


Fig. 8

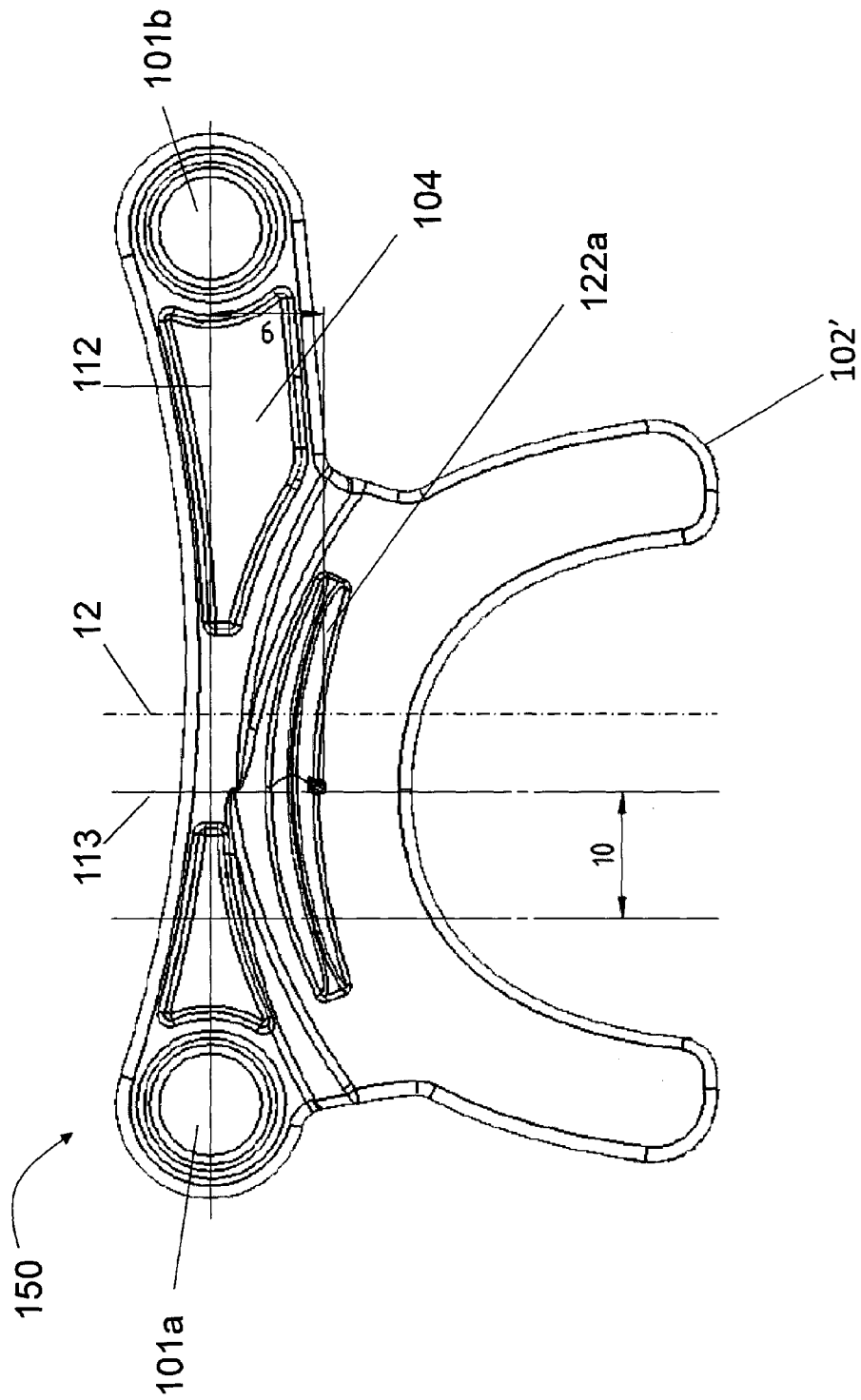


Fig. 9a

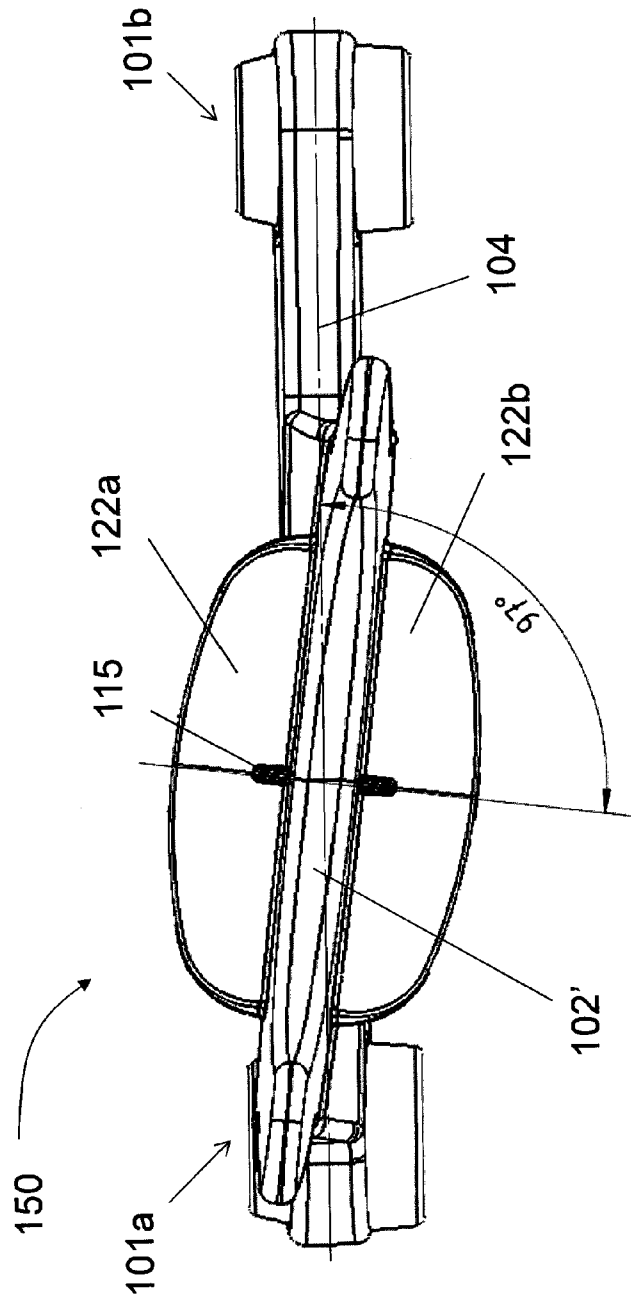


Fig. 9b

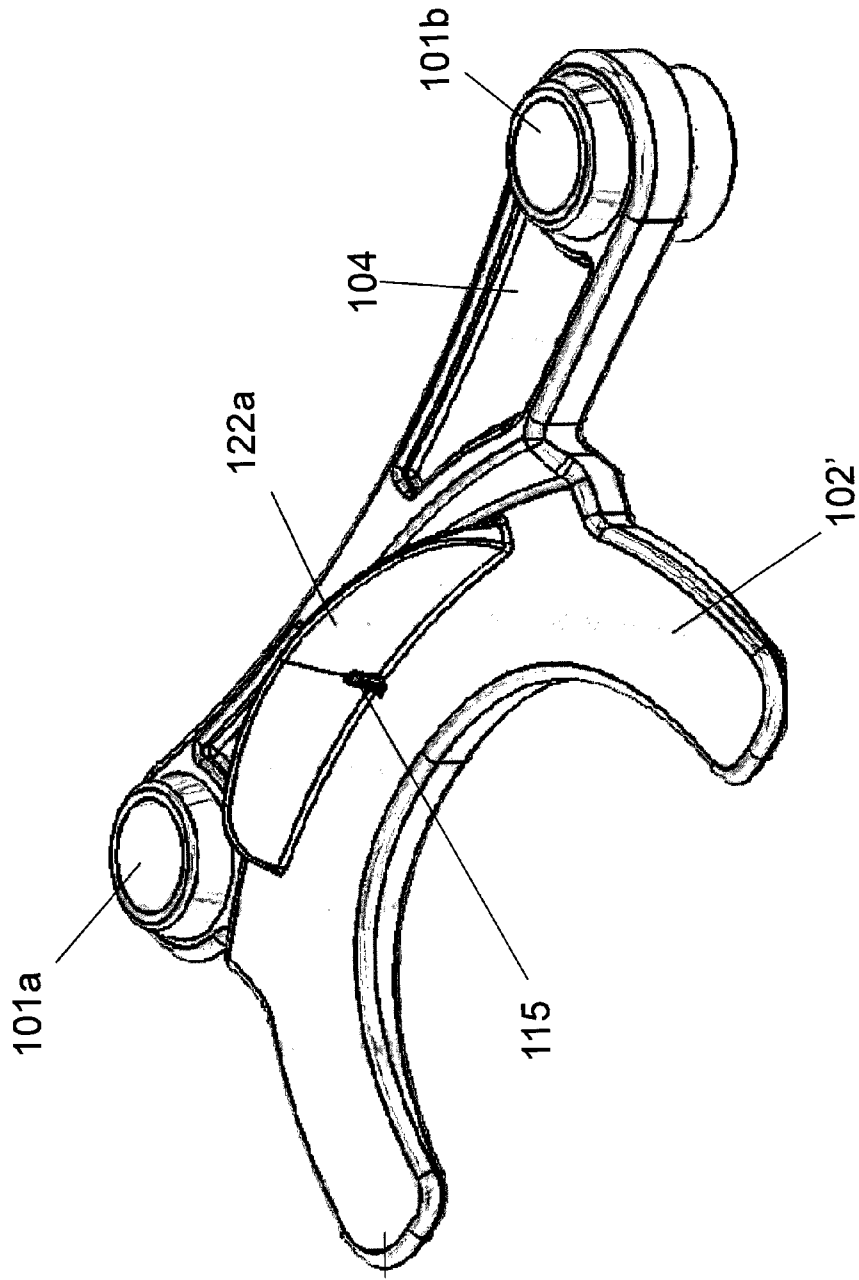


Fig.9c

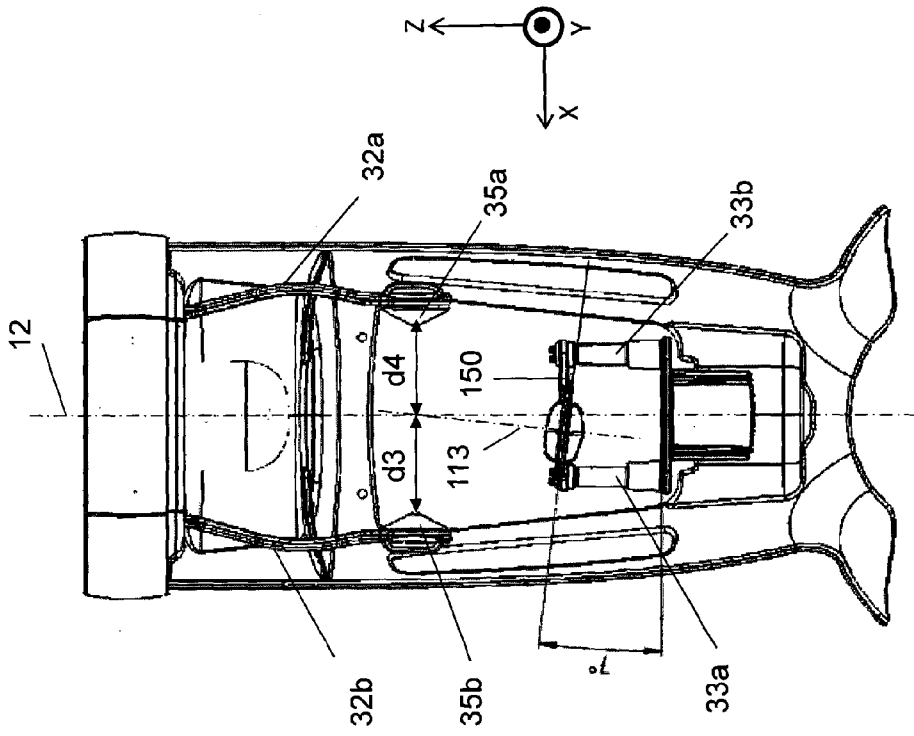


Fig. 10