

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 351**

51 Int. Cl.:

A61B 6/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2007 PCT/KR2007/000932**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2008 WO08072821**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2007 E 07709071 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2094161**

54 Título: **Aparato de fotografía panorámica de rayos X y método para fotografiar usando el mismo**

30 Prioridad:

13.12.2006 KR 20060127179

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

19.12.2016

73 Titular/es:

**VATECH EWOO HOLDINGS CO., LTD. (50.0%)
473-4, Yun Min Technotown, Bora-dong,
Gigeung-eup, Yongin-si
Kyunggi-do 446-904, KR y
VATECH CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**RO, CHANG JOON;
KIM, TAE WOO;
CHO, HYO SUNG y
CHOI, SUNG IL**

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 594 351 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 fotografía panorámica de rayos X y método para fotografiar usando el mismo.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de fotografía de rayos X y un método para fotografiar usando el mismo, más particularmente, a un aparato de fotografía panorámica de rayos X capaz de realizar un fotografiado panorámico sin generar rayos X en la parte de las vértebras cervicales del cuello empleando un brazo giratorio
10 conducido en una dirección de 3 ejes y un método para fotografiar la misma.

Técnica antecedente

En el campo del diagnóstico dental, convencionalmente, un aparato de diagnóstico por imagen panorámica de rayos
15 X toma una imagen tomográfica a lo largo de la curva de un arco dental.

Las figuras 1 y 2 muestran un aparato de diagnóstico por imagen panorámica de rayos X convencional.

Haciendo referencia a la figura 1, el aparato de diagnóstico por imagen panorámica de rayos X convencional
20 comprende un brazo giratorio que incluye una parte de fuente de luz de rayos X 20 y una parte de sensor de rayos X 30, y un elemento de soporte de brazo giratorio 50 para soportar el brazo giratorio.

El elemento de soporte de brazo giratorio 50 incluye un medio de accionamiento de brazo giratorio, accionando de forma giratoria de este modo el brazo giratorio 30 en un centro de un eje giratorio 41. Además, el brazo giratorio 30
25 se acciona linealmente en una dirección longitudinal del elemento de soporte de brazo giratorio 50. Es decir, el aparato de diagnóstico por imagen panorámica de rayos X convencional 1 toma una fotografía de un arco dental 60 de un paciente con la acción del brazo giratorio realizada como un accionamiento lineal y un accionamiento giratorio.

En lo sucesivo en el presente documento, se describirá un método para realizar una fotografía panorámica
30 empleando un aparato de diagnóstico por imagen panorámica de rayos X convencional 1 haciendo referencia a la figura 2.

Una vez fotografiando, el brazo giratorio 30 toma una fotografía de un punto de fotografiado (a) realizando un accionamiento lineal (accionamiento del eje Y) equivalente a una dirección longitudinal del elemento de soporte de
35 brazo giratorio y el accionamiento giratorio. En este momento, el eje giratorio 41 se desplaza hasta un nuevo eje giratorio (41-1) y después, la posición del eje giratorio 41 se cambia continuamente (de (41-2) a (41-3) para fotografiar el arco dental de un paciente.

En el caso de fotografiar el punto de fotografiado (a), un rayo X irradiado no se encuentra con la parte de las
40 vértebras cervicales del cuello de un paciente, de manera que una imagen adquirida se vuelve más clara relativamente. Sin embargo, es difícil controlar un ángulo de incidencia en un punto (a) de un objeto de tipo vertical. Como resultado, existe el problema de que la imagen adquirida puede distorsionarse. Además, el control de una relación de ampliación es difícil en el fotografiado de la articulación temporomandibular (en lo sucesivo en el presente documento, denominada como TMJ).
45

En los puntos de fotografiado (b) y (c) del objeto, los rayos X irradiados se encuentran con las vértebras cervicales del cuello del paciente, de manera que una imagen adquirida no es clara y se distorsiona, ya que es difícil obtener un ángulo de incidencia con respecto a los puntos de fotografiado (b) y (c) de tipo vertical.

50 Explorar las vértebras cervicales del cuello es esencial en el fotografiado panorámico. Por lo tanto, se dan muchos problemas ya que una imagen adquirida no es clara y está distorsionada. El control de la relación de ampliación también es difícil.

Se han introducido diversos dispositivos y métodos para accionar un brazo giratorio en la dirección de 3 ejes, los
55 problemas que se han mencionado anteriormente siguen siendo los mismos.

El documento US 2006256921 A1 desvela un aparato de diagnóstico por imagen panorámica de rayos X en el que un brazo giratorio puede desplazarse en la dirección X e Y.

El documento EP 1491145 A1 desvela otro aparato de diagnóstico por imagen panorámica de rayos X que tiene un sistema de rotación dual para accionar de forma giratoria un brazo giratorio.

5 El documento EP 0379331 A2 desvela un método panorámico para la radiografía del arco dental y la mandíbula, en el que por medio de elementos de radiografía y/o diagnóstico por imagen móviles se realizan varias secuencias de barrido de exposición posteriores de manera que los elementos móviles se transfieran a una nueva posición entre los elementos de exposición posteriores. Para conseguir una imagen de rayos X articulada, el movimiento de los elementos móviles se inicia antes del instante de encendido del haz de rayos X en la última secuencia de exposición, y las posiciones de inicio de dicho elementos se seleccionan para obtener las posiciones y velocidades deseadas para los elementos en el instante de encendido del haz de rayos X. El documento EP 0379331 A2 sugiere una coincidencia de la orientación del haz de rayos X en el inicio de la última secuencia de exposición con la orientación del haz de rayos X al final de la secuencia anterior.

Divulgación de la invención

15

Problema técnico

El objeto de la presente invención es proporcionar un aparato y un método de fotografía de rayos X capaces de impedir que una imagen adquirida sea confusa debido a las vértebras cervicales del cuello y un método para 20 fotografiar las mismas.

Solución técnica

Para conseguir el objeto anterior, la presente invención proporciona un aparato de fotografía panorámica de rayos X 25 y métodos de fotografía panorámica de rayos X como se define en las reivindicaciones.

Efectos ventajosos

El aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con la presente invención realiza el fotografiado sin 30 rayos X para impedir que una imagen adquirida no sea clara.

Adicionalmente, un aparato de fotografía de rayos X es capaz de impedir una distorsión de una imagen, así como un control de la ampliación óptima en el fotografiado de las vértebras cervicales del cuello haciendo que un ángulo de incidencia de un rayo X sea vertical.

35

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a las realizaciones ilustrativas particulares, no se limitará por las realizaciones, sino únicamente por las reivindicaciones adjuntas. Se apreciará que los expertos en la técnica pueden cambiar o modificar las realizaciones sin apartarse del alcance de la presente invención.

40 Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1 y 2 muestran un aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con una técnica convencional.

45 Las figuras 3 y 4 son una vista del plano y una vista en perspectiva para mostrar un aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

Las figuras 5 a 10 ilustran un método para fotografiado usando un aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

50 Las figuras 11 y 12 son una vista del plano y una vista en perspectiva para mostrar un aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

Las figuras 13 a 15 ilustran un método para fotografiado usando un aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

<Explicación de los números de referencia esenciales en los dibujos >

55

100,200: aparato de fotografía panorámica de rayos X

110,210: parte de fuente de luz de rayos X

120,220: parte de sensor de rayos X

130,230: brazo giratorio

140,240: elemento de soporte de brazo giratorio

- 150,250: eje giratorio
- 160: arco dental
- 170,270: recorrido de fotografiado
- 180,280: vértebras cervicales del cuello
- 5 290: eje giratorio de fijación
- 141,241: guía de ML del eje Y
- 142: base
- 143,243: medio de accionamiento del eje Y
- 144,244: medio de accionamiento de brazo giratorio
- 10 145,245: medio de conexión del brazo giratorio
- 146: guía de ML del eje X
- 147: medio de accionamiento del eje X

Mejor modo para realizar la invención

15 Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la presente invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. La presente invención no se restringe por las realizaciones de la presente invención, pero puede desarrollarse de diversas formas diferentes. Los mismos números de referencia designan las partes iguales en la invención.

20 Las figuras 3 y 4 son una vista del plano y una vista en perspectiva para mostrar un aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con la primera realización de la presente invención

25 Haciendo referencia a las figuras 3 y 4, el aparato panorámico de rayos X 100 incluye una parte de fuente de luz de rayos X 110, un brazo giratorio 130 que incluye una parte de sensor de rayos X 120, y un elemento de soporte de brazo giratorio 140 para soportar el brazo giratorio 130.

30 La parte de fuente de luz de rayos X 110 y la parte de sensor de rayos X 120 están opuestas entre sí. El brazo giratorio 130 gira una circunferencia de un objeto 135 y se acciona en una dirección rectilínea para realizar un fotografiado panorámico. El accionamiento rectilíneo se refiere a un accionamiento en una dirección longitudinal del elemento de soporte de brazo giratorio 140 (en lo sucesivo en el presente documento, denominado como accionamiento del eje Y) y un accionamiento en una dirección vertical a la dirección longitudinal del elemento de soporte de brazo giratorio 140 (en lo sucesivo en el presente documento, denominado como accionamiento del eje X).

35 En la primera realización, una fotografía panorámica se realiza haciendo el accionamiento del brazo giratorio 130 como el accionamiento del eje X, el accionamiento del eje Y, y el accionamiento giratorio. Por consiguiente, se sugiere una estructura que es capaz de impedir que una imagen adquirida sea confusa explorando las vértebras cervicales del cuello del objeto 135. Además, se sugiere una estructura que es capaz de controlar fácilmente una
40 ampliación y minimizar la carga con respecto a un motor 149 haciendo que un ángulo de incidencia de los rayos X sea vertical.

45 En más detalle, el elemento de soporte de brazo giratorio 140 se forma para soportar el brazo giratorio 130, así como hacer el accionamiento del brazo giratorio 130 como el accionamiento del eje Y, el accionamiento del eje Y, y el accionamiento giratorio.

De antemano, las guías de ML del eje Y 141 se disponen a ambos lados del elemento de soporte de brazo giratorio 140 en la dirección del eje Y, respectivamente. En la guía de ML del eje Y 141, se dispone una base 142. La base 142 se desliza sobre la guía de ML del eje Y 141 para desplazarse hacia la dirección del eje Y.

50 Se forma un orificio que conecta el brazo giratorio 130 en la base 142. Y, se forman un medio de accionamiento del eje Y 143, un guía de ML del eje X 146, y un medio de accionamiento del eje X 147. En este momento, la guía de ML del eje Y 141 y el medio de accionamiento del eje Y 143, y el guía de ML del eje X 146 y el medio de accionamiento del eje X 147 se disponen en la misma dirección en una línea.

55 Una parte del medio de accionamiento del eje Y 143 se extiende sobre la base 142 y conduce la base 142 hacia la dirección del eje Y sobre la guía de ML del eje Y 141. En la primera realización de la presente invención, se forma un dispositivo de husillo a bolas como el medio de accionamiento del eje Y 143. Por lo tanto, la base 142 se acciona en la dirección del eje Y por el motor 149. Diversos dispositivos son aplicables como medio de accionamiento del eje Y

143.

Las guías de ML del eje X 146 se forman tanto en el lado de arriba como el lado de debajo de la base 142. En cualquier porción superior de la guía de ML del eje X 146, los medios de accionamiento del eje X 147 se disponen en la misma dirección en una línea.

Un medio de conexión del brazo giratorio 145 se dispone en la guía de ML del eje X 146 y se desliza para desplazarse hacia el eje X. Una parte del medio de conexión del brazo giratorio 145 se conecta al medio de accionamiento del eje X 147 para conducirse en la dirección del eje X. En este caso, se forma un dispositivo de husillo a bolas como el medio de accionamiento del eje X 147. Como resultado, el medio de conexión del brazo giratorio 145 se acciona en la dirección del eje X por el motor 148.

El medio de conexión del brazo giratorio 145 conecta el brazo giratorio 130 a través de un orificio de la base 142 e incluye el medio de accionamiento de brazo giratorio 144 para accionar el brazo giratorio 130.

De acuerdo con estas estructuras, el brazo giratorio 130 se acciona como el accionamiento del eje Y, el accionamiento del eje X, y el accionamiento giratorio. Además, el brazo giratorio 130 puede accionarse como el accionamiento del eje X y el accionamiento giratorio, y el accionamiento giratorio y el accionamiento del eje Y, y el accionamiento del eje X, el accionamiento del eje Y, el accionamiento giratorio, al mismo tiempo.

La parte de fuente de luz de rayos X 110 se apaga para no generar rayos X mientras que una línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X 110 y la parte de sensor de rayos X 120 está en contacto con parte de las vértebras cervicales del cuello 180 de un paciente durante la fotografía panorámica.

Según no se muestra, el aparato de fotografía panorámica de rayos X 100 incluye un sensor para detectar si la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X 110 y la parte de sensor de rayos X 120 está en contacto con parte de las vértebras cervicales del cuello 180 de un paciente. En el caso en el que la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X 110 y la parte de sensor de rayos X 120 está en contacto con parte de las vértebras cervicales del cuello 180 de un paciente, el sensor detecta y la transmite a un dispositivo de procesamiento central.

El dispositivo de procesamiento central apaga la parte de fuente de luz de rayos X 110 para no generar rayos X mientras que recibe una señal del sensor. El sensor puede ser un sensor por infrarrojos y estar dispuesto en una región predeterminada de la parte de fuente de luz de rayos X 110.

La fotografía panorámica se describirá en más detalle en lo sucesivo en el presente documento.

Las figuras 5 a 10 ilustran un método para fotografiado usando un aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

Haciendo referencia a las figuras 5 y 6, el brazo giratorio 130 incluye la parte de fuente de luz de rayos X 110 y la parte de sensor de rayos X 120, que están opuestas entre sí. El brazo giratorio 130 se soporta por el elemento de soporte de brazo giratorio 140.

Como se muestra en las figuras 3 y 4, el brazo giratorio 130 puede girarse en el centro de un eje giratorio 150 y al mismo tiempo, accionarse como el accionamiento del eje X y el accionamiento del eje Y a través de una estructura interna del elemento de soporte de brazo giratorio 140.

En ese momento, las vértebras cervicales del cuello se incluyen siempre en un recorrido del brazo giratorio 130.

Una vez haciendo la fotografía panorámica, el brazo giratorio 130 se desplaza a una posición en la que un punto de fotografiado inicial (a) de un arco dental 160 se explora. Es decir, el brazo giratorio 130 se acciona como el accionamiento giratorio junto con el accionamiento del eje X y el accionamiento del eje Y y después se desplaza hacia el punto de fotografiado inicial (a).

En este momento, una primera posición 150 se desplaza hasta una segunda posición (150-1). La razón de esto es fotografiar en una ampliación conformal ya que la TMJ se fotografía básicamente en al fotografiar el punto de fotografiado inicial (a). Adicionalmente, un ángulo de incidencia del rayo X con respecto al punto de fotografiado inicial (a) es vertical para impedir la distorsión de una imagen.

La relación de ampliación se refiere a una relación de una distancia (L) entre el objeto 135 y la parte de fuente de luz

de rayos X 110 con respecto a una distancia (M) entre la parte de sensor de rayos X 120 y la parte de fuente de luz de rayos X 110. Cuanto mayor es la ampliación, superior es una imagen adquirida. Una alta ampliación es perjudicial para el paciente debido a la gran cantidad de rayos X. Si la ampliación es baja, es difícil fabricar el aparato de fotografía panorámica de rayos X. Por lo tanto, es preferible que la fotografía se realice empleando una relación de ampliación óptima para obtener una imagen deseable o un aparato de fotografía de fácil fabricación. Preferiblemente, la relación de ampliación es de 1:1,1 a 1:6. Es mucho más preferible que la fotografía panorámica se realice empleando la relación de ampliación de 1:1,3

Haciendo referencia a las figuras 7 y 8, la fotografía panorámica se realiza continuamente a lo largo de un recorrido de fotografiado desde el punto de fotografiado inicial (a) a los puntos de fotografiado (b) y (c). En otras palabras, desde el punto de fotografiado inicial (a) al punto de fotografiado intermedio (c) que es un punto equivalente a una línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X 110 y la parte de sensor de rayos X 120 en contacto con las vértebras cervicales del cuello 180 de los pacientes, se obtiene una imagen haciendo el accionamiento del brazo giratorio como el accionamiento del eje X, el accionamiento del eje Y, y el accionamiento giratorio. En este caso, el eje giratorio se desplaza continuamente desde una tercera posición (150-2) hasta una cuarta posición (150-3).

Haciendo referencia a las figuras 9 y 10, un método para fotografiar una parte (A) en la que la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X 110 y la parte de sensor de rayos X 120 pasa las vértebras cervicales del cuello 180 de los pacientes se ilumina.

Desde el punto 181, donde la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X 110 y la parte de sensor de rayos X 120 en contacto con las vértebras cervicales del cuello 180 de los pacientes a un punto 182, donde la línea no está en contacto con las vértebras cervicales del cuello 180 de los pacientes, el brazo giratorio 130 se localiza por el accionamiento del eje X y el accionamiento giratorio. En el mantenimiento de un enfoque de la fotografía panorámica como el punto de fotografiado intermedio (c), el eje giratorio se desplaza desde la tercera posición (150-2) a la cuarta posición (150-3).

En este momento, la parte de fuente de luz de rayos X 100 se apaga para no generar rayos X en la parte (A) en la que la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X 110 y la parte de sensor de rayos X 120 pasa las vértebras cervicales del cuello 180 de los pacientes. Como resultado, es posible obtener una imagen clara excluyendo una imagen de las vértebras cervicales del cuello 180 de los pacientes.

En caso de que la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X 110 y la parte de sensor de rayos X 120 pase las vértebras cervicales del cuello 180 de los pacientes, pueden usarse diversos métodos para reconvertir los rayos X. Como se ha mencionado anteriormente, puede adoptarse un sensor de infrarrojos, y los rayos X se controlan basándose en los datos de una distancia o una ubicación entre el arco dental y las vértebras cervicales del cuello. Es decir, si la línea para conectar la parte de fuente de luz de rayos X 110 y la parte de sensor de rayos X 120 reconoce que está pasando las vértebras cervicales del cuello mediante datos introducidos anteriores, los rayos X no se generan.

De forma continua, desde el punto de fotografiado intermedio (c) hasta el punto de fotografiado final (d), todas las imágenes panorámicas se obtienen mediante fotografías panorámicas con la acción del brazo giratorio 130 como el accionamiento del eje Y, el accionamiento del eje Y, y el accionamiento giratorio (el eje giratorio se desplaza hasta (150-5)).

Modo para la invención

Las figuras 11 y 12 son una vista del plano y una vista en perspectiva para mostrar un aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

Haciendo referencia a las figuras 11 y 12, un aparato de fotografía panorámica de rayos X 200 de acuerdo con la segunda realización de la presente invención incluye una parte de fuente de luz de rayos X 210, un brazo giratorio 230 que incluye una parte de sensor de rayos X 220, y un elemento de soporte de brazo giratorio 240 que incluye un eje giratorio de fijación en un extremo del mismo y accionado como un segundo accionamiento giratorio en un centro del eje giratorio de fijación 290.

La parte de fuente de luz de rayos X 210 está opuesta a la parte de sensor de rayos X 220 entre sí. El brazo giratorio 130 se acciona como un primer accionamiento giratorio en una circunferencia de un objeto 235 y se conduce en una dirección rectilínea para realizar una fotografía panorámica. El accionamiento rectilíneo se refiere a un

accionamiento en una dirección longitudinal del elemento de soporte de brazo giratorio 240 (en lo sucesivo en el presente documento, denominado como accionamiento del eje Y).

5 En la segunda realización, una fotografía panorámica se realiza haciendo el accionamiento del brazo giratorio 230 como el accionamiento del eje Y, y un primer accionamiento giratorio. Por consiguiente, se sugiere una estructura que sea capaz de impedir que una imagen adquirida sea confusa explorando las vértebras cervicales del cuello del objeto 135. Además, se sugiere una estructura que sea capaz de controlar fácilmente una ampliación y minimizar la carga con respecto a un motor haciendo que un ángulo de incidencia de los rayos X sea vertical.

10 En más detalle, el elemento de soporte de brazo giratorio 240 se forma para soportar el brazo giratorio 230, así como hacer el accionamiento brazo giratorio como el accionamiento del eje Y y el primer accionamiento giratorio.

15 Una guía de ML del eje Y 241 se forma a ambos lados del elemento de soporte de brazo giratorio 240 en una dirección del eje Y. Se forma un medio de conexión del brazo giratorio 245 en la guía de ML del eje Y 241. El medio de conexión del brazo giratorio 245 se desliza sobre la guía de ML del eje Y 241 para desplazarse hacia la dirección del eje Y.

El medio de conexión del brazo giratorio 245 incluye un medio de accionamiento de brazo giratorio 244 para representar el brazo giratorio 230 como un primer accionamiento giratorio.

20 El medio de accionamiento del eje Y 243 se dispone en la misma dirección que la guía de ML del eje Y 241 en una línea. Una parte del medio de accionamiento del eje Y 243 se extiende sobre el medio de conexión del brazo giratorio 245. El medio de accionamiento del eje Y 243 conduce el medio de conexión del brazo giratorio 245 sobre la guía de ML del eje Y 241 hacia la dirección del eje Y. En este caso, se forma un dispositivo de husillo a bolas como medio de accionamiento del eje Y 243.

El brazo giratorio 230 puede accionarse como el accionamiento del eje Y, el primer accionamiento giratorio, y el segundo accionamiento giratorio del elemento de soporte de brazo giratorio 240, respectivamente o simultáneamente.

30 La parte de fuente de luz de rayos X 210 se apaga para no generar rayos X mientras que una línea para conectar la parte de fuente de luz de rayos X 210 y la parte de sensor de rayos X 220 está en contacto con un objeto 235 que son las vértebras cervicales del cuello 280 de un paciente.

35 Según no se muestra, el aparato de rayos X panorámico 200 incluye un sensor de infrarrojos para detectar si la línea para conectar la parte de fuente de luz de rayos X 210 y la parte de sensor de rayos X 220 está en contacto con un objeto 235 que son las vértebras cervicales del cuello 280 de un paciente.

La fotografía panorámica se describirá en lo sucesivo en el presente documento.

40 Las figuras 13 a 15 ilustran un método para fotografiar usando un aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

45 Haciendo referencia a la figura 13, el brazo giratorio 230 incluye la parte de fuente de luz de rayos X 210 y la parte de sensor de rayos X 220, que están opuestas entre sí. El brazo giratorio 230 se soporta por el elemento de soporte de brazo giratorio 240.

50 El brazo giratorio 230, como se muestra en las figuras 11 y 12, se acciona como el accionamiento del eje Y y el primer accionamiento giratorio a través de una estructura interna del elemento de soporte de brazo giratorio 240. Además, el brazo giratorio 230 puede accionarse como un segundo accionamiento giratorio por el elemento de soporte de brazo giratorio 240 que se acciona como el segundo accionamiento giratorio en el centro del eje giratorio de fijación 290.

55 En este caso, se sabe que las vértebras cervicales del cuello 280 de los pacientes están siempre incluidas en un recorrido del brazo giratorio 230.

Una vez iniciado el fotografiado panorámico, el brazo giratorio 230 se desplaza a una posición predeterminada para explorar un punto de fotografiado inicial (a) de un recorrido de fotografiado 270. Es decir, el brazo giratorio 230 se acciona como el accionamiento del eje Y junto con el primer y segundo accionamiento para desplazarse hasta el

punto de fotografiado inicial (a) del recorrido de fotografiado 270.

La ubicación de un eje giratorio del primer accionamiento giratorio se cambia continuamente a partir de una primera posición 250, y un eje giratorio del segundo accionamiento giratorio se fija por el eje giratorio de fijación 290. La razón de esto es fotografiar en una ampliación conformal, ya que la TMJ se fotografía básicamente al fotografiar el punto de fotografiado inicial (a). Adicionalmente, un ángulo de incidencia de los rayos X con respecto al punto de fotografiado inicial (a) es vertical para impedir la distorsión de la imagen.

La relación de ampliación puede controlarse en la segunda realización de la presente invención. Por consiguiente, para evitar una duplicación descriptiva, la explicación de la misma se omitirá en el presente documento.

Haciendo referencia a las figuras 14 y 15, un método para fotografiar una parte (A) en la que la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X 210 y la parte de sensor de rayos X 220 pasa las vértebras cervicales del cuello 280 de los pacientes se ilumina.

Desde el punto 281 donde la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X 210 y la parte de sensor de rayos X 220 está en contacto con las vértebras cervicales del cuello 180 de los pacientes hasta un punto 282 donde la línea no está en contacto con las vértebras cervicales del cuello 180 de los pacientes, el brazo giratorio 230 se localiza por el accionamiento del eje X y el accionamiento giratorio. Es decir, el elemento de soporte de brazo giratorio 240 se acciona como un segundo accionamiento giratorio, y el brazo giratorio 230 se acciona como un primer accionamiento giratorio que se va a localizar. En el mantenimiento de un enfoque de la fotografía panorámica como el punto de fotografiado intermedio (b), el eje giratorio se desplaza desde una segunda posición (251) hasta una tercera (252).

En este momento, la parte de fuente de luz de rayos X 210 se apaga para no generar rayos X en la parte (A) en la que la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X 210 y la parte de sensor de rayos X 220 pasa las vértebras cervicales del cuello 280 de los pacientes. Como resultado, es posible obtener una imagen clara excluyendo una imagen de las vértebras cervicales del cuello 280 de los pacientes.

De forma continua, desde el punto de fotografiado intermedio (b) hasta el punto de fotografiado final (d), todas las imágenes panorámicas se obtienen por fotografiado panorámico con la representación del brazo giratorio 230 como el accionamiento del eje Y y el primer accionamiento giratorio, y la representación del elemento de soporte de brazo giratorio 240 como el segundo accionamiento giratorio.

Excepto la descripción que se ha mencionado anteriormente, el aparato de rayos X panorámico y el método de fotografiado son los mismos a los descritos en la primera realización de la presente invención.

Aplicabilidad industrial

La presente invención se refiere a un aparato de rayos X panorámico y un método para fotografiar usando el mismo. La presente invención puede emplearse en diversos campos tales como el diagnóstico médico y el diagnóstico dental. De acuerdo con la presente invención, una fotografía puede realizarse sin generar rayos X en la exploración de las vértebras cervicales del cuello.

Además, el aparato de rayos X panorámico es capaz de impedir una distorsión de una imagen, así como controlar una ampliación óptima al fotografiar las vértebras cervicales del cuello haciendo que un ángulo de incidencia de los rayos X sea vertical, de manera que pueda obtenerse una imagen clara.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de fotografía panorámica de rayos X (100; 200) que comprende:

- 5 - un brazo giratorio (130; 230) para disponer una parte de fuente de luz de rayos X (110; 210) y una parte de sensor de rayos X (120; 220) en el mismo de tal manera que estén opuestas entre sí; y
- un elemento de soporte de brazo giratorio (140; 240) para soportar el brazo giratorio (130; 230),

10 en el que el elemento de soporte de brazo giratorio (140) incluye un medio de accionamiento giratorio (144) para el accionamiento giratorio del brazo giratorio, un medio para conducir el brazo giratorio a una dirección longitudinal (Y) del elemento de soporte de brazo giratorio, y un medio para conducir el brazo giratorio en una dirección (X) perpendicular a la dirección longitudinal del elemento de soporte de brazo giratorio,

15 o
 en el que el elemento de soporte de brazo giratorio (240) para soportar el brazo giratorio (230) tiene un eje giratorio de fijación (290) en un extremo del mismo y se gira en un centro del eje giratorio de fijación, y en el que el elemento de soporte de brazo giratorio incluye un medio de accionamiento giratorio (244) para el accionamiento giratorio del brazo giratorio, y un medio para conducir el brazo giratorio a una dirección longitudinal (Y) del elemento de soporte de brazo giratorio

caracterizado por que

25 la parte de fuente de luz de rayos X (110; 210) está configurada para apagarse para no generar rayos X mientras que una línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X y la parte de sensor de rayos X (120; 220) está en contacto con una parte de las vértebras cervicales del cuello de un paciente durante la fotografía panorámica.

2. El aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de soporte de brazo giratorio (140) comprende:

- 35 una guía de movimiento lineal del eje Y (141) dispuesta a ambos lados del elemento de soporte de brazo giratorio en una dirección del eje Y;
- una base (142) que tiene un orificio en el centro de la misma y se mueve en la dirección del eje Y sobre las guías de movimiento lineal del eje Y;
- un medio de accionamiento del eje Y (143) puesto en la base en la misma dirección que una cualquiera de las guías de movimiento lineal del eje Y y que hace que la base se desplace en la dirección del eje Y;
- un medio de conexión del brazo giratorio (145) para conectar el brazo giratorio a través de un orificio de la base y que tiene un medio de accionamiento giratorio para accionar el giro del brazo giratorio;
- 40 una guía de movimiento lineal del eje X (146) dispuesta a ambos lados de la base en una dirección del eje X; y
- un medio de accionamiento del eje X (147) puesto sobre la base en la misma dirección que una cualquiera de las guías de movimiento lineal del eje X y que hace que el medio de conexión del brazo giratorio se desplace hacia la dirección del eje X.

45 3. El aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el medio de conexión del brazo giratorio (145) se desplaza sobre las guías de movimiento lineal del eje X (146) hacia la dirección del eje X y se conecta por el medio de accionamiento del eje (147).

50 4. El aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de soporte de brazo giratorio (240) comprende:

- 55 una guía de movimiento lineal del eje Y (241) dispuesta a ambos lados del elemento de soporte de brazo giratorio en una dirección del eje Y;
- un medio de conexión del brazo giratorio (245) desplazado en la dirección del eje Y y que gira el brazo giratorio;
- y
- un medio de accionamiento del eje Y (243) puesto en el medio de conexión del brazo giratorio en la misma dirección que las guías de movimiento lineal del eje Y y que hace que el medio de conexión del brazo

giratorio se desplace hacia la dirección del eje X.

5. El aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con la reivindicación 2 o 4, en el que el medio de accionamiento del eje X (147) y el medio de accionamiento del eje Y (143; 243) son un dispositivo de husillo a bolas.

6. El aparato de fotografía panorámica de rayos X de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende adicionalmente un sensor para detectar si la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X (110; 210) y la parte de sensor de rayos X (120; 220) está en contacto con la parte de las vértebras cervicales del cuello de un paciente.

7. Un método de fotografía panorámica de rayos X accionando un brazo giratorio (130) para disponer una parte de fuente de luz de rayos X (110) y una parte de sensor de rayos X (120) en el mismo de tal manera que estén opuestas entre sí para fotografiar un arco dental (160) de un paciente, comprendiendo el método:

- una primera etapa para localizar el brazo giratorio (130) para fotografiar un punto de fotografiado inicial (a) de un arco dental;
- una segunda etapa para analizar y fotografiar el arco dental desde el punto de fotografiado inicial (a) del arco dental hasta un punto de fotografiado intermedio (c) del arco dental de un punto inicial (181) donde una línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X (110) y la parte de sensor de rayos X (120) está en contacto con la parte de las vértebras cervicales del cuello de un paciente con la realización del accionamiento del brazo giratorio como el accionamiento del eje X, el accionamiento del eje Y, y el accionamiento giratorio;
- una tercera etapa para localizar el brazo giratorio (130) desde el punto inicial (181) donde la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X y la parte de sensor de rayos X está en contacto con la parte de las vértebras cervicales del cuello del paciente hasta un punto (182) donde la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X y la parte de sensor de rayos X no está en contacto con la parte de las vértebras cervicales del cuello del paciente y localizando el brazo giratorio manteniendo el punto de fotografiado intermedio (c) del arco dental enfocado, en el que la parte de fuente de luz de rayos X (110) se apaga para no generar rayos X mientras que se localiza el brazo giratorio; y
- una cuarta etapa para analizar y fotografiar el arco dental desde el punto de fotografiado intermedio (c) del arco dental a un punto de fotografiado final del arco dental con la realización del accionamiento del brazo giratorio como el accionamiento del eje X, el accionamiento del eje Y, y el accionamiento giratorio.

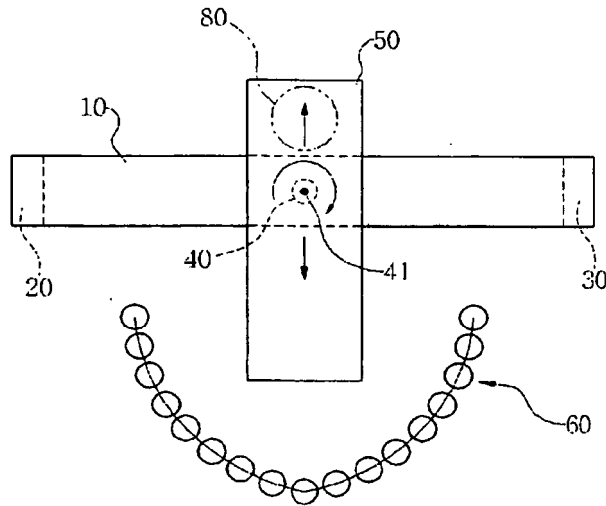
8. Un método de fotografía panorámica de rayos X accionando un brazo giratorio (230) para disponer una parte de fuente de luz de rayos X (210) y una parte de sensor de rayos X (220) en el mismo de tal manera que estén opuestas entre sí para fotografiar un arco dental (260) de un paciente, comprendiendo el método:

- una primera etapa para localizar el brazo giratorio para fotografiar un punto de fotografiado inicial (a) de un arco dental;
- una segunda etapa para analizar y fotografiar el arco dental desde el punto de fotografiado inicial (a) del arco dental a un punto de fotografiado intermedio (b) del arco dental de un punto inicial (281) donde una línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X (210) y la parte de sensor de rayos X (220) está en contacto con la parte de las vértebras cervicales del cuello de un paciente con la realización del accionamiento del brazo giratorio como un accionamiento del eje Y y un primer accionamiento giratorio junto con la realización del accionamiento del elemento de soporte de brazo giratorio como un segundo accionamiento giratorio en el centro de un eje giratorio de fijación (290);
- una tercera etapa para localizar el elemento de soporte de brazo giratorio (240) y el brazo giratorio (230) desde el punto inicial (281) donde la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X y la parte de sensor de rayos X está en contacto con la parte de las vértebras cervicales del cuello del paciente a un punto (282) donde la línea que conecta la parte de fuente de luz de rayos X y la parte de sensor de rayos X no está en contacto con la parte de las vértebras cervicales del cuello del paciente y localizando el brazo giratorio (230) manteniendo el punto de fotografiado intermedio (b) del arco dental enfocado, en el que la parte de fuente de luz de rayos X (210) se apaga para no generar rayos X mientras que se localiza el brazo giratorio; y
- una cuarta etapa para analizar y fotografiar el arco dental desde el punto de fotografiado intermedio (b) del arco dental a un punto de fotografiado final del arco dental con la realización del accionamiento del brazo giratorio como el accionamiento del eje Y y el primer accionamiento giratorio junto con la realización del accionamiento del elemento de soporte de brazo giratorio como un segundo accionamiento giratorio en un

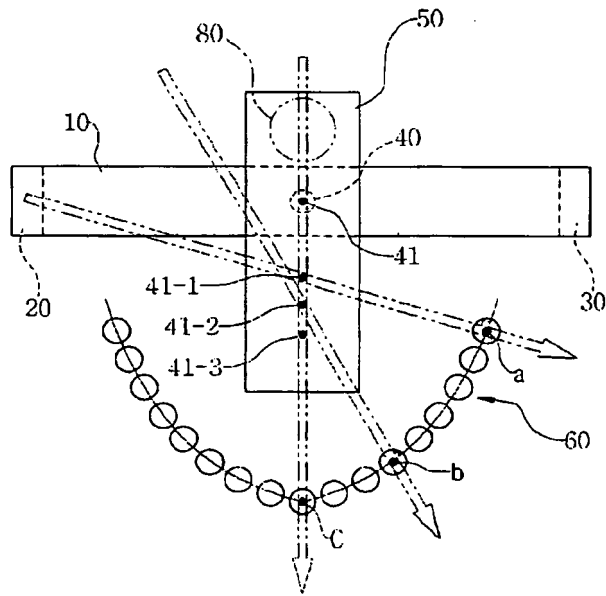
centro del eje giratorio de fijación (290).

9. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que, en la tercera etapa, el brazo giratorio (130) se localiza accionando el brazo giratorio en cuando al accionamiento del eje X y el accionamiento giratorio.
- 5
10. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que, en la tercera etapa, el brazo giratorio (230) se localiza accionando el elemento de soporte de brazo giratorio (240) como el segundo accionamiento en el centro del eje giratorio de fijación (290) junto con el accionamiento del brazo giratorio (230) como el accionamiento del eje Y.

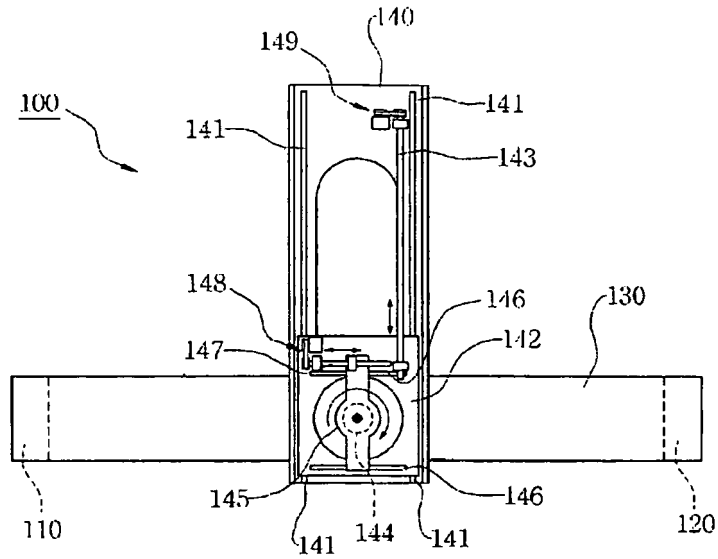
[Fig. 1]



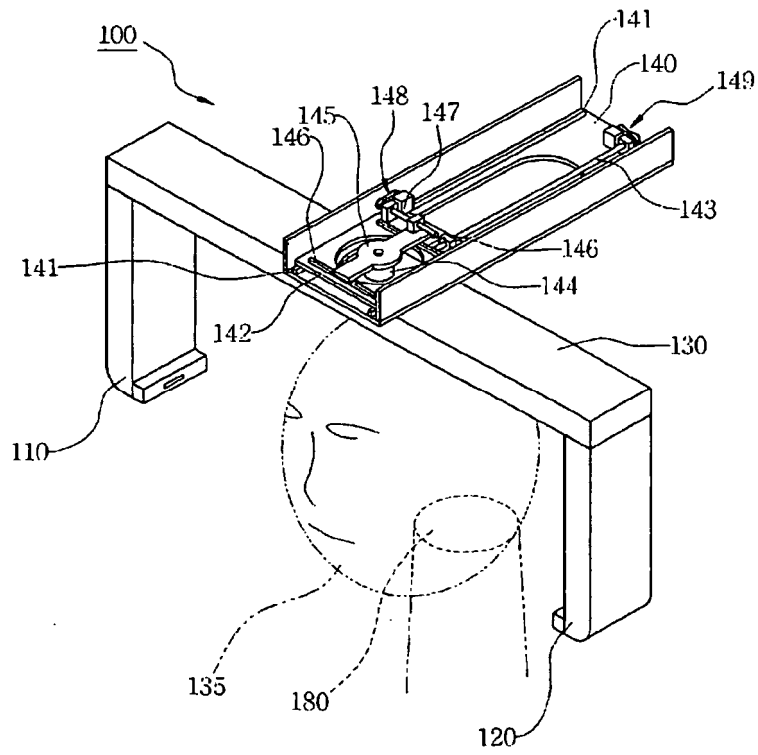
[Fig. 2]



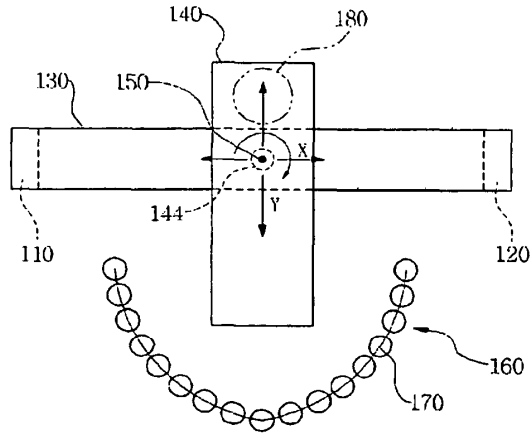
[Fig. 3]



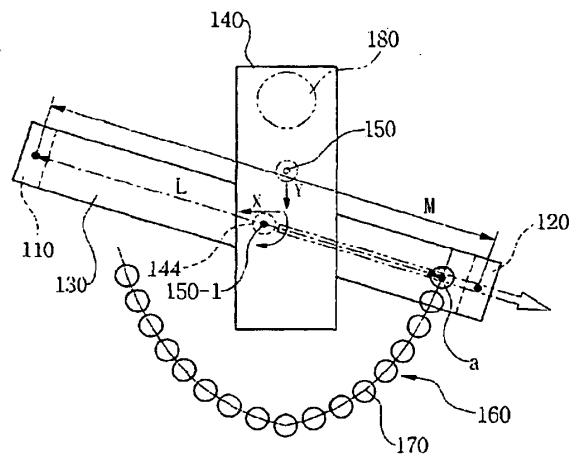
[Fig. 4]



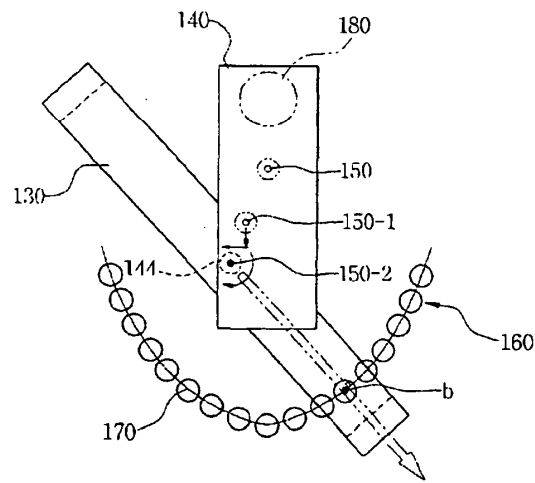
[Fig. 5]



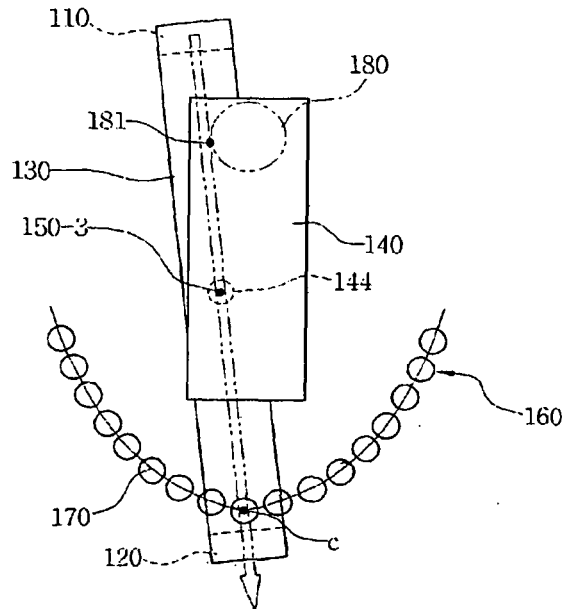
[Fig. 6]



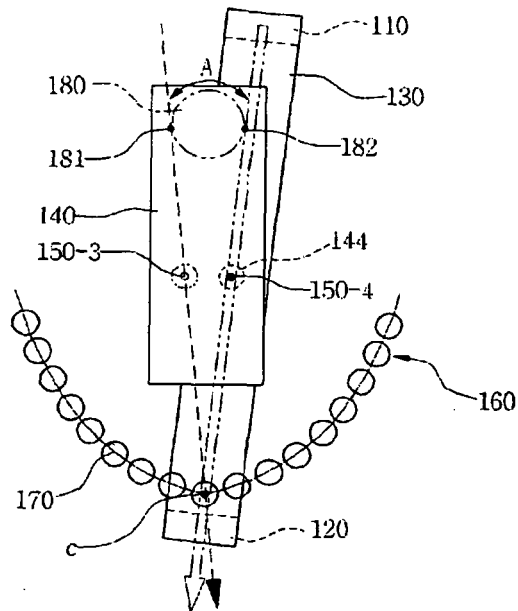
[Fig. 7]



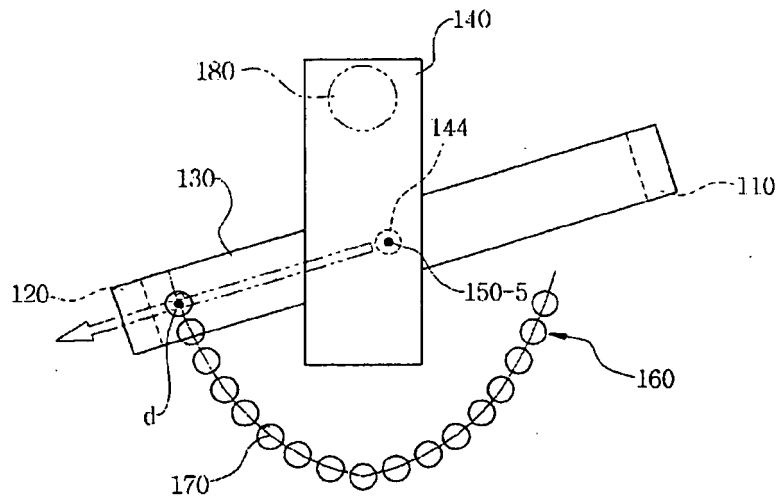
[Fig. 8]



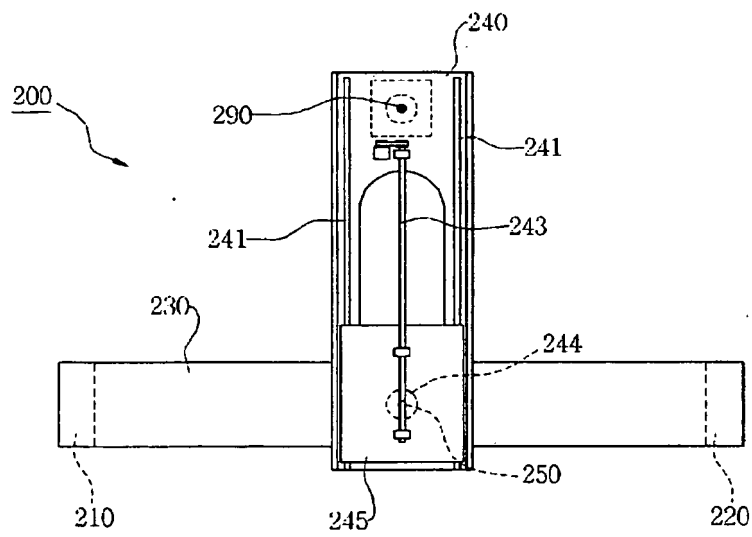
[Fig. 9]



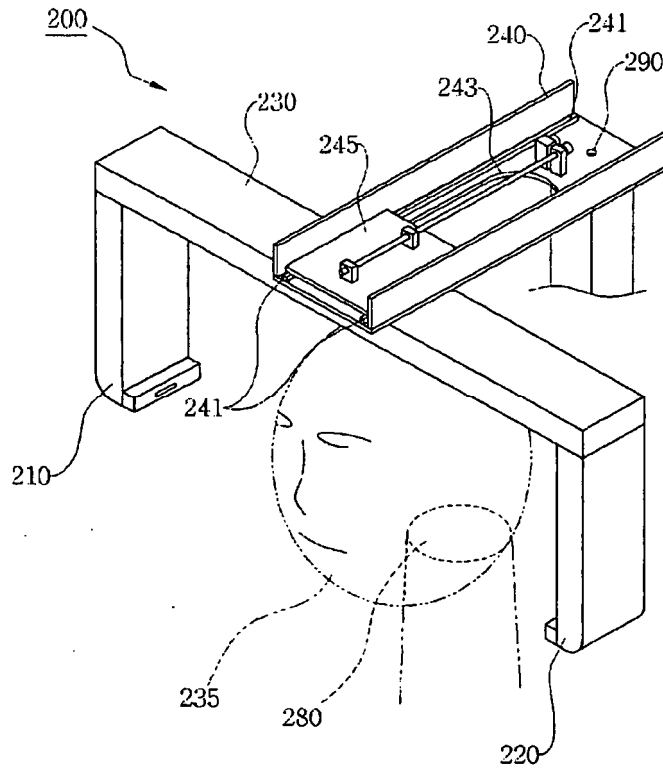
[Fig. 10]



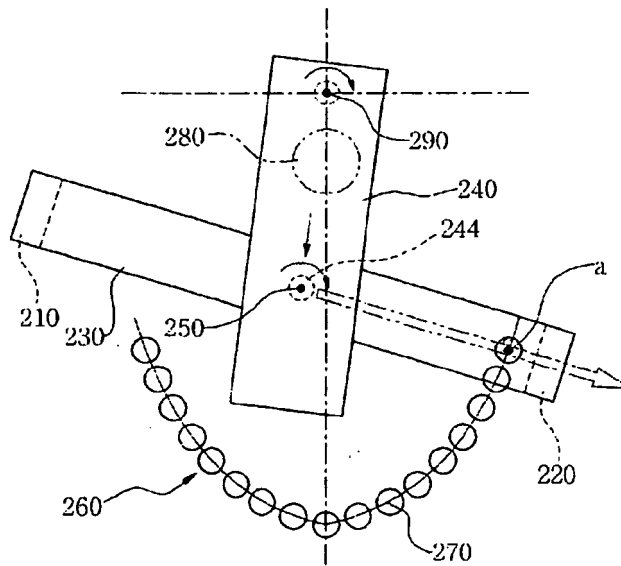
[Fig. 11]



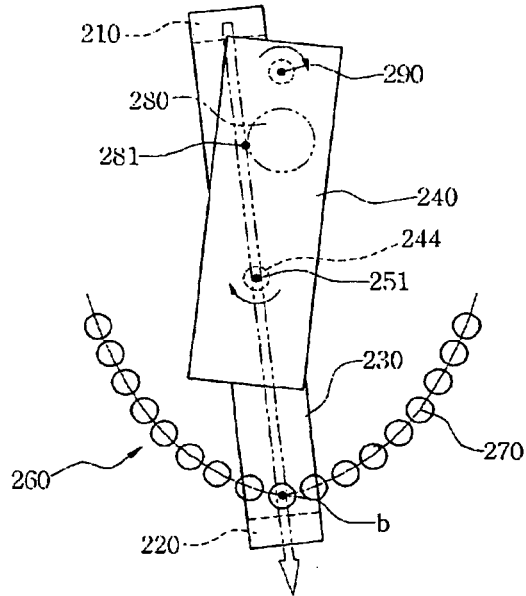
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]

