

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 879**

51 Int. Cl.:

A61B 6/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2012 E 16191895 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 3138498**

54 Título: **Ayuda de evaluación y dispositivo de evaluación**

30 Prioridad:

08.07.2011 JP 2011152322

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

17.09.2018

73 Titular/es:

**NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION
TOHOKU UNIVERSITY (50.0%)**

**1-1, Katahira 2-chome Aoba-ku Sendai-shi
Miyagi 980-8577, JP y**

MITAYA MANUFACTURING CO., LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

CHIDA, KOICHI;

KAGA, YUJI y

YOKOUCHI, GORO

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 681 879 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

Ayuda de evaluación y dispositivo de evaluación

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a una ayuda de evaluación, y especialmente, a una ayuda de evaluación adaptada para ser utilizada en la obtención de una imagen dinámica de rayos X digital de la misma a través de la cual se lleva a cabo la evaluación, y un dispositivo de evaluación provisto de tal ayuda de evaluación.

10

Estado de la técnica

Es muy importante el control de calidad (QC) o la garantía de calidad (QA) de un aparato médico de rayos X, o el mantenimiento de una calidad de la imagen de rayos X a un nivel requerido. Así mismo, los aparatos de rayos X recientes tienen rendimientos excelentes, por ejemplo, hay un uso extendido de los aparatos de rayos X que incluyen detectores de placas planas con intervalos dinámicos amplios.

15

Se requiere la comprobación con detalle a diario de tales aparatos de rayos X que tienen rendimientos excelentes. Teniendo en cuenta el hecho de que es necesario comprobar los aparatos de rayos X a diario, se prefiere que la operación de comprobación de los mismos pueda llevarse a cabo fácilmente. Como una ayuda de evaluación capaz de llevar a cabo fácilmente tal operación de comprobación, se conoce un fantasma de imagen digital propuesto por Oda *et al.* (Véase el documento de no patente 1).

20

Utilizando el fantasma de imagen digital de Oda *et al.*, puede evaluarse la resolución espacial o la resolución de contraste de una imagen digital de rayos X.

25

Mientras tanto, cuando se divide aproximadamente un cuerpo humano desde el punto de vista de las diferencias en las proporciones de absorción de rayos X, se puede clasificar en tres partes incluyendo una parte de absorción de rayos X alta tal como un hueso, una parte de absorción de rayos X media tal como un órgano interno o tejido blando, o una parte de absorción de rayos X baja tal como un pulmón (órgano neumático).

30

Sin embargo, en el caso en el que se utiliza el fantasma de imagen digital de Oda *et al.*, existe un problema: la calidad de la imagen de una imagen de rayos X solo puede evaluarse para una parte de absorción de rayos X, pero las calidades de imagen de una imagen de rayos X para las partes de absorción de rayos X que tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X no pueden evaluarse a la vez.

35

Así mismo, el Ministerio de Sanidad, Trabajo y Bienestar de Japón notificó el decreto por el que se definía el control de seguridad del material médico el 30 de marzo de 2007. Por lo tanto, sigue aumentando la importancia del control de calidad o de la garantía de seguridad de los aparatos de rayos X.

40

Por estas razones, existe una demanda para desarrollar una ayuda de evaluación (fantasma) que puede evaluar fácilmente y a la vez las calidades de imagen de las imágenes de rayos X de las partes de absorción de rayos X que tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X (detectabilidad de la lesión de imitación).

45

Así mismo, recientemente, en ocasiones se realiza un procedimiento para colocar una prótesis intravascular en un vaso sanguíneo cardíaco móvil y similar, con iluminación de rayos X (mientras se visualiza una imagen dinámica de rayos X del vaso sanguíneo cardíaco y se confirma). Sin embargo, hasta el momento no existe una ayuda de evaluación que pueda evaluar fácilmente y de manera fiable las calidades de imagen de tal imagen dinámica de rayos X. Por lo tanto, existe también una demanda para desarrollar tal ayuda de evaluación.

50

Documentos de la técnica anterior**Documentos de patente**

55

Documento de no patente 1: Establecimiento y estandarización de un programa de garantía de calidad para sistemas de radiografía computados (informe del grupo de investigación científica) Japanese Journal of Radiological Technology 59(1), 97-116, 2003.

Documento de patente 2: US 2004/156480 A1;

60

Documento de no patente 3: New automated fluoroscopic systems for pediatric applications, Journal of Applied Clinical Medical Physics, vol. 6, nº. 88, 1 enero 2005.

Objeto de la invención**Problema a resolver por la invención**

65

Es un objeto de la presente invención proporcionar una ayuda de evaluación que pueda utilizarse como un fantasma

(lesión de imitación) cuando se obtiene una imagen dinámica de rayos X digital de la misma y después la evaluación se lleva a cabo a través de la imagen dinámica de rayos X digital, y especialmente una ayuda de evaluación que puede utilizarse para evaluar fácilmente a la vez las calidades de imagen de una imagen dinámica de rayos X digital para las partes de absorción de rayos X que tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X, y un dispositivo de evaluación provisto de tal ayuda de evaluación.

Medios para resolver el problema

Para conseguir el objeto, la presente invención incluye las siguientes características (1) a (18).

(1) Una ayuda de evaluación adaptada para ser utilizada en la obtención de una imagen dinámica de rayos X digital de la misma, en la que la evaluación se lleva a cabo a través de la imagen dinámica de rayos X digital, comprendiendo la ayuda de evaluación:

un cuerpo con forma de placa que incluye una pluralidad de zonas que tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X;
 al menos un cuerpo móvil que tiene una pluralidad de varillas de alambre, el cuerpo móvil capaz de moverse con respecto al cuerpo con forma de placa de manera que la pluralidad de varillas de alambre atraviesa los rayos X con lo que se irradia el cuerpo con forma de placa; y
 una parte de accionamiento que mueve el cuerpo móvil con respecto al cuerpo con forma de placa.

(2) La ayuda de evaluación de acuerdo con la característica anterior (1), en la que los grosores y/o materiales constituyentes de la pluralidad de zonas del cuerpo con forma de placa son diferentes entre sí, de manera que estas zonas tienen proporciones de absorción de rayos X diferentes.

(3) La ayuda de evaluación de acuerdo con la característica anterior (1) o (2), en la que el cuerpo con forma de placa está formado de elementos de placa laminados que tienen diferentes tamaños planos entre sí, y en la que los grosores de la pluralidad de zonas del cuerpo con forma de placa son diferentes entre sí debido a las diferencias en el número de elementos de placa albergados en la misma, de manera que estas zonas tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X.

(4) La ayuda de evaluación de acuerdo con una cualquiera de las características anteriores (1) a (3), en la que el cuerpo con forma de placa está fabricado de un material que contiene cobre como el mayor componente del mismo.

(5) La ayuda de evaluación de acuerdo con una cualquiera de las características anteriores (1) a (4), en la que una velocidad de movimiento del cuerpo móvil con respecto al cuerpo con forma de placa es variable.

(6) La ayuda de evaluación de acuerdo con una cualquiera de las características anteriores (1) a (5), en la que una dirección de movimiento del cuerpo móvil con respecto al cuerpo con forma de placa es variable.

(7) La ayuda de evaluación de acuerdo con una cualquiera de las características anteriores (1) a (6), en la que el cuerpo móvil se proporciona de manera rotatoria con respecto al cuerpo con forma de placa.

(8) La ayuda de evaluación de acuerdo con la característica anterior (7), en la que la velocidad de rotación del cuerpo móvil con respecto al cuerpo con forma de placa está en un intervalo de 25 a 40 revoluciones por minuto.

(9) La ayuda de evaluación de acuerdo con una cualquiera de las características anteriores (1) a (8), en la que la pluralidad de varillas de alambre se dispone en intervalos sustancialmente regulares.

(10) La ayuda de evaluación de acuerdo con una cualquiera de las características anteriores (1) a (9), en la que las áreas en sección transversal de la pluralidad de varillas de alambre son diferentes entre sí.

(11) La ayuda de evaluación de acuerdo con una cualquiera de las características anteriores (1) a (10), en la que cada varilla de alambre está fabricada de un material que contiene hierro, carbono, silicio, manganeso, o dos o más de estos como mayor componente de la misma.

(12) La ayuda de evaluación de acuerdo con una cualquiera de las características anteriores (1) a (11), en la que el cuerpo móvil está formado mediante la fijación de la pluralidad de varillas de alambre a un material en lámina.

(13) La ayuda de evaluación de acuerdo con la característica anterior (12), en la que una proporción de absorción de rayos X de un material constituyente del material en lámina es más baja que las proporciones de absorción de rayos X de los materiales constituyentes del cuerpo con forma de placa y de cada varilla de alambre.

(14) La ayuda de evaluación de acuerdo con las características anteriores (12) o (13), en la que el material en

lámina está fabricado de un material con base fibrosa de papel en el que se impregna resina epoxi.

(15) La ayuda de evaluación de acuerdo con una cualquiera de las características anteriores (1) a (14), en la que al menos el cuerpo móvil incluye una pluralidad de cuerpos móviles que tienen diferentes estructuras; la pluralidad de cuerpos móviles es sustituible.

(16) La ayuda de evaluación de acuerdo con la característica anterior (15), en la que al menos uno de la pluralidad de cuerpos móviles, al menos una de la pluralidad de las varillas de alambre está segmentada en segmentos en línea.

(17) La ayuda de evaluación de acuerdo con las características anteriores (15) o (16), en la que al menos uno de la pluralidad de cuerpos móviles incluye además una parte constituida a partir de un material que tiene una proporción de absorción de rayos X más baja que una proporción de absorción de rayos X de un material constituyente de cada varilla de alambre.

(18) Un dispositivo de evaluación que comprende:

la ayuda de evaluación definida por una cualquiera de las características anteriores (1) a (17); y una unidad de control que está conectada a la ayuda de evaluación y controla el accionamiento de la misma.

Efectos de la invención

De acuerdo con la presente invención, es posible llevar a cabo fácilmente y de manera fiable la evaluación y el control de calidad (QC) o la garantía de calidad (QA) de un aparato de rayos X a través de una imagen dinámica de rayos X digital.

Descripción de las figuras

La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra una realización de un dispositivo de evaluación de la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral que muestra la ayuda de evaluación mostrada en la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal del dispositivo de evaluación a lo largo de la línea A-A de la figura 1.

La figura 4 es una vista plana que muestra la base de la ayuda de evaluación mostrada en la figura 1.

La figura 5 es una vista plana que muestra otro ejemplo estructural del disco rotatorio de la ayuda de evaluación mostrada en la figura 1.

La figura 6 es una vista plana que muestra otro ejemplo estructural del disco rotatorio de la ayuda de evaluación mostrada en la figura 1.

Descripción detallada de la invención

De aquí en adelante, se realizará la descripción detallada de una ayuda de evaluación y de un dispositivo de evaluación de la presente invención en función de una realización preferida descrita en los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra una realización de un dispositivo de evaluación de la presente invención, la figura 2 es una vista lateral que muestra la ayuda de evaluación mostrada en la figura 1, la figura 3 es una vista en sección transversal del dispositivo de evaluación a lo largo de la línea A-A de la figura 1, la figura 4 es una vista plana que muestra la base de la ayuda de evaluación mostrada en la figura 1, las figuras 5 y 6 son vistas planas cada una mostrando otro ejemplo estructural del disco rotatorio de la ayuda de evaluación mostrada en la figura 1.

Un dispositivo de evaluación 10 mostrado en la figura 1 se utiliza para obtener una imagen dinámica de rayos X digital (de aquí en adelante, simplemente denominada como "imagen dinámica de rayos X") del mismo a través del que se lleva a cabo la evaluación cuando deben comprobarse las condiciones de un aparato de rayos X utilizado para obtener la imagen dinámica de rayos X. Este dispositivo de evaluación 10 incluye una ayuda de evaluación 1 (fantasma) y una unidad de control 8 que controla el accionamiento de la ayuda de evaluación 1.

De acuerdo con tal dispositivo de evaluación 10, después de colocar la ayuda de evaluación 1 en el aparato de rayos X, se obtiene una imagen dinámica de rayos X de la ayuda de evaluación 1 mediante el aparato de rayos X. Si la imagen dinámica de rayos X no tiene las calidades de imagen requeridas, una condición del aparato de rayos X se determina como atípica y por lo tanto puede ajustarse apropiadamente. Esto hace posible que el aparato de rayos X

proporcione constantemente una imagen dinámica de rayos X que tiene las calidades de imagen requeridas (resolución). Por lo tanto, es posible prevenir, de manera fiable, que ocurran incidencias médicas debido a imágenes dinámicas de rayos X deficientes. Como resultado, se hace posible diagnosticar y tratar enfermedades de manera precisa.

5 En este sentido, los ejemplos de la imagen dinámica de rayos X incluyen una imagen dinámica de rayos X mediante la obtención de imágenes en perspectiva, una imagen dinámica de rayos X mediante la obtención de imágenes consecutivas, una imagen dinámica de rayos X mediante la obtención de imágenes cinemáticas.

10 La ayuda de evaluación 1 incluye una base 2, un motor de accionamiento 3 (parte de accionamiento) proporcionado en la base 2, un disco rotatorio 4 fijado al motor de accionamiento 3 y un alambrado eléctrico 7 que conecta la unidad de control 8 al motor de accionamiento 3.

15 La base 2 tiene una placa base 21, una carcasa del motor 22 proporcionada en la placa base 21 para recibir el motor de accionamiento 3, una placa de unión 23 que asegura el motor de accionamiento 3 recibido en la carcasa del motor 22, una placa fija 24 proporcionada en la placa base 21 a lo largo de una periferia externa de la carcasa del motor 22.

20 La placa base 21 es una parte que soporta a otras partes de la ayuda de evaluación 1 y está formada por un elemento en forma de disco. Se establece preferiblemente un tamaño plano de la placa base 21 dependiendo de un tamaño de un área objetivo deseada (toma de imágenes) o de un detector del aparato de rayos X, por ejemplo, a alrededor de 30 a 100 mm de radio. Especialmente, en el caso en el que el área objetivo deseada (toma de imágenes) sea un área cardiovascular, el radio de la placa base 21 se establece preferiblemente a alrededor de 50 a 70 mm.

25 La carcasa del motor 22 se proporciona en una parte casi central de la placa base 21 de forma que sea perpendicular a la placa base 21. La carcasa del motor 22 está formada por un miembro cilíndrico que tiene una cavidad interna 221. El motor de accionamiento 3 se recibe en esta cavidad interna 221.

30 Así mismo, se reduce un diámetro de la cavidad interna 221 de la carcasa del motor 22 en medio de una dirección de altura de la misma. Como resultado, se forma un escalón 222 a lo largo de una superficie interna de la carcasa del motor 22 (véase figura 3). Este escalón 222 sirve como un pedestal en el que se retiene una periferia externa del motor de accionamiento 3.

35 En esta realización, la carcasa del motor 22 y la placa base 21 están formadas integralmente entre sí, pero pueden estar formadas separadas entre sí y después fijarse o afianzarse entre sí.

40 La placa de unión 23 está fijada en una superficie superior de la carcasa del motor 22. Esta placa de unión 23 está formada a partir de un elemento en forma de disco. Un orificio pasante 231 a través del que pasa un eje de rotación 32 del motor de accionamiento 3, se forma en una parte casi central de la placa de unión 23.

45 El motor de accionamiento 3 se recibe en la carcasa del motor 22, el eje de rotación 32 pasa a través del orificio pasante 231, y después la placa de unión 23 se fija a la carcasa del motor 22. De esta forma, un cuerpo principal 31 del motor de accionamiento 3 está sujeto con el escalón 222 y la placa de unión 23 de manera que el motor de accionamiento 3 se fija con respecto a la carcasa del motor 22 (base 2).

50 Entre los ejemplos de un material constituyente de tal base 2 (cada una de la placa base 21, la carcasa del motor 22 y la placa de unión 23) se incluyen, por ejemplo, varios tipos de materiales de resina o varios tipos materiales metálicos.

55 Así mismo, la placa fija 24 (cuerpo con forma de placa) se coloca en la placa base 21 de manera que se proporciona concéntricamente con respecto a la carcasa del motor 22 (motor de accionamiento 3). En este sentido, se observa que la placa fija 24 puede fijarse a la placa base 21 utilizando un método tal como un método de soldadura, un método de fusión o un método de afianzamiento con un agente adhesivo.

60 El dispositivo de evaluación 10 se utiliza colocando la placa base 21 en el aparato de rayos X en un lado del detector del mismo. Por lo tanto, cuando se emiten los rayos X desde el emisor de rayos X hacia el detector, los rayos X inciden en la placa fija 24 de la placa base 21, y después pasan a través de la placa fija 24 y/o se absorben por la placa fija 24, para obtener de ese modo una imagen de rayos X.

65 Como se muestra en las figuras 1 a 4, la placa fija 24 está formada mediante el laminado de una pluralidad de (en esta realización, tres) elementos de placa 241 a 243 entre sí.

Así mismo, los tamaños planos de los elementos de placa 241 a 243 son diferentes entre sí. Específicamente, el elemento de placa 241 está formado a partir de un elemento que tiene una forma plana de tipo anular, el elemento de placa 242 está formado a partir de un elemento que tiene tal forma plana en la que una parte en forma de un

abanico se retira de un anillo, y el elemento de placa 243 está formado a partir de un elemento que tiene una forma plana en forma de a un abanico. En este sentido, debe observarse que los radios de los respectivos elementos de placa 241 a 243 son sustancialmente similares entre sí.

- 5 De acuerdo con tal estructura, la placa fija 24 incluye una zona A formada por la superposición de tres elementos de placa 241 a 243, una zona B formada por la superposición de dos elementos de placa 241 y 242, y una zona C formada por un elemento de placa 241 (véanse las figuras 2 y 4). Por lo tanto, como se muestra en la figura 2, los grosores de las zonas A a C son diferentes entre sí debido a las diferencias en el número de elementos de placa 241 a 243 albergados en las mismas. Como resultado, la zona A tiene el grosor de "TA", la zona B tiene el grosor de "TB" y la zona C tiene el grosor de "TC", respectivamente.

En esta realización, los elementos de placa 241 a 243 están fabricados del mismo material. Como resultado, las zonas A a C tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X, respectivamente. La zona A tiene una proporción máxima de absorción de rayos X estableciendo el grosor "TA" de la misma hasta un valor máximo, la zona C tiene una proporción mínima de absorción de rayos X estableciendo el grosor de "TC" de la misma hasta un valor mínimo, y la zona B tiene una proporción media de absorción de rayos X entre la proporción de absorción de rayos X de la zona A y la proporción de absorción de rayos X de la zona C estableciendo el grosor "TB" de la misma con respecto a un valor entre el grosor "TA" de la zona A y el grosor "TC" de la zona C, respectivamente.

- 20 De acuerdo con tal estructura, la zona A puede considerarse una parte de absorción de rayos X alta de un cuerpo humano tal como un hueso, la zona B puede considerarse una parte de absorción de rayos X media tal como un órgano interno o un tejido blando, y la zona C puede considerarse una parte de absorción de rayos X baja tal como un pulmón (órgano neumático), respectivamente. Por lo tanto, debido al uso de tal ayuda de evaluación 1, las calidades de imagen de una imagen dinámica de rayos X para tres partes de absorción de rayos X incluyendo la parte de absorción de rayos X alta, la parte de absorción de rayos X media y la parte de absorción de rayos X baja pueden evaluarse a la vez, y así esto es ventajoso.

Así mismo, se prefiere que la placa fija 24 (es decir, cada uno de los elementos de placa 241 a 243) se constituya a partir de un material que tiene una proporción de absorción de rayos X relativamente alta, por ejemplo, un material que contiene cobre, tungsteno, plomo, titanio, hierro, acero inoxidable, estaño o similares como un mayor componente de la misma. De entre ellos, se prefiere que la placa fija 24 se constituya a partir del material que contiene cobre como el mayor componente de la misma. Esto se debe a que el cobre es barato en comparación y a que tiene una buena aplicabilidad y una seguridad excelente para el organismo vivo.

- 35 Los grosores de las zonas A a C no están limitados a valores específicos siempre y cuando se establezcan de manera que las zonas A y C tengan diferentes proporciones predeterminadas de absorción de rayos X. En el caso en el que la placa fija 24 esté constituida a partir de cobre, los grosores de las zonas A a C se establecen preferiblemente hasta los valores siguientes, respectivamente. Concretamente, el grosor "TA" de la zona A está preferiblemente en el intervalo de alrededor de 0,5 hasta 7 mm, y más preferiblemente en el intervalo de alrededor de 1 hasta 5 mm. El grosor "TB" de la zona B está preferiblemente en el intervalo de alrededor de 0,1 hasta 5 mm, y más preferiblemente en el intervalo de alrededor de 0,5 hasta 3 mm. El grosor "TC" de la zona C está preferiblemente en el intervalo de alrededor de 0,05 hasta 3 mm, y más preferiblemente en el intervalo de alrededor de 0,1 hasta 2 mm.

- 45 En esta realización, las proporciones de absorción de rayos X de las zonas A a C se establecen a diferentes valores cambiando el grosor de la placa fija 24 (es decir, el grosor de las zonas A a C). Sin embargo, las proporciones de absorción de rayos X de las zonas A a C pueden establecerse a diferentes valores cambiando los materiales constituyentes de las mismas, o cambiando los grosores de las mismas así como los materiales constituyentes de las mismas. En este sentido, en el caso en el que las proporciones de absorción de rayos X de las zonas A a C están establecidas a diferentes valores cambiando los materiales constituyentes de las mismas, puede establecerse a un valor constante un grosor total de la placa fija 24. Esto hace posible obtener una ayuda de evaluación 1 que tiene un grosor menor.

Así mismo, la placa fija 24 puede estar formada sin laminar la pluralidad de elementos de placa 241 a 243 entre sí, es decir, que puede estar también formada a partir de un único elemento de placa 241 que tiene una forma plana con forma anular. En este caso, también es posible evaluar una calidad de imagen de una imagen dinámica de rayos X para una parte (órgano) teniendo una única proporción de absorción de rayos X.

- 60 Así mismo, en esta realización se establece un ángulo entre los lados terminales del elemento de placa 242 (ángulo θ_1 mostrado en la figura 4) de alrededor de 240° , pero no está limitado al mismo, preferiblemente establecido dentro de un intervalo de alrededor de 200° a 260° . En esta realización se establece un ángulo entre los lados terminales del elemento de placa 243 (ángulo θ_2 mostrado en la figura 4) de alrededor de 120° , pero no está limitado al mismo, preferiblemente establecido dentro de un intervalo de alrededor de 100° a 140° .

- 65 El disco rotatorio 4 está fijado al eje de rotación 32 del motor de accionamiento 3. De esta forma, el disco rotatorio 4 es capaz de rotar (moverse) con respecto a la base 2.

El disco rotatorio 4 tiene un cuerpo principal del disco rotatorio 5 (cuerpo móvil) y una parte de fijación 6 para fijar el cuerpo principal del disco rotatorio 5 al eje de rotación 32 del motor de accionamiento 3.

5 Un orificio pasante 53 está formado en una parte casi central del cuerpo principal del disco rotatorio 5, y la parte de fijación 6 tiene un cuerpo principal de la parte de fijación 61 para ser pasado a través del orificio pasante 53 del cuerpo principal del disco rotatorio 5. Este cuerpo principal de la parte de fijación 61 está formado a partir de un elemento cilíndrico con una parte inferior, y el eje de rotación 32 del motor de accionamiento 3 se inserta en una cavidad interna del cuerpo principal de la parte de fijación 61.

10 Un reborde 62 con forma anular está formado integralmente con el cuerpo principal de la parte de fijación 61 en una parte terminal inferior del mismo. El cuerpo principal de la parte de fijación 61 se pasa a través del orificio pasante 53 del cuerpo principal del disco rotatorio 5, el reborde 62 hace contacto con una superficie inferior del cuerpo principal del disco rotatorio 5, y después las partes de contacto del mismo se afianzan entre sí mediante fusión, afianzándose con un agente adhesivo o similares. De esta forma, la parte de fijación 6 está fijada al cuerpo principal del disco rotatorio 5.

15 Así mismo, un orificio de tornillo 611 está formado en una parte inferior (parte superior) del cuerpo principal de la parte de fijación 61, una parte de tornillo 631 de un tornillo 63 para el ajuste de la altura se atornilla a y se pasa a través del orificio de tornillo 611. En un estado en el que la parte de tornillo 631 del tornillo 63 se atornilla a y se pasa a través del orificio de tornillo 611, un extremo inferior de la parte de tornillo 631 hace contacto con un extremo superior del eje de rotación 32 del motor de accionamiento 3.

20 Por lo tanto, mediante la rotación y accionamiento de una cabeza de tornillo 632 del tornillo 63, es posible ajustar una longitud de proyección de la parte de tornillo 631 en la cavidad interna del cuerpo principal de la parte de fijación 61. Esto hace posible ajustar una posición vertical del cuerpo principal del disco rotatorio 5 con respecto al motor de accionamiento 3, es decir, una distancia entre el cuerpo principal del disco rotatorio 5 y la placa fija 24.

25 Se prefiere que la distancia entre el cuerpo principal del disco rotatorio 5 y la placa fija 24 (distancia mínima D mostrada en la figura 3) sea tan reducida como sea posible desde el punto de vista de la reducción de la ayuda de evaluación 1. La distancia no está limitada a un valor específico, pero se prefiere de 60 mm o menos, más preferiblemente 40 mm o menos, e incluso más preferiblemente 20 mm o menos.

30 Por otro lado, se forma un orificio de tornillo 612 en una parte lateral del cuerpo principal de la parte de fijación 61, un tornillo 64 para fijar se atornilla a y se pasa a través del orificio de tornillo 612. En un estado en el que el tornillo 64 se atornilla a y se pasa a través del orificio de tornillo 612, un extremo izquierdo del tornillo 64 hace contacto con una superficie lateral del eje de rotación 32 del motor de accionamiento 3.

35 Por lo tanto, al apretar el tornillo 64 en un estado en el que el eje de rotación 32 del motor de accionamiento 3 se inserta en la cavidad interna del cuerpo principal de la parte de fijación 61, es posible fijar la parte de fijación 6 (disco rotatorio 4) con respecto al eje de rotación del motor de accionamiento 3.

40 Así mismo, entre los ejemplos de un material constituyente de la parte de fijación 6 (cada uno del cuerpo principal de la parte de fijación 61, el reborde 62, el tornillo 63 y el tornillo 64) se incluyen, por ejemplo, varios tipos de materiales de resina o varios tipos de materiales metálicos.

45 El cuerpo principal del disco rotatorio 5 fijado a tal parte de fijación 6 incluye una pluralidad de (en esta realización, 8) alambres (varillas de alambre) 511 a 518 dispuestos radialmente, y dos materiales en lámina 52 entre los que se fijan cada uno de los alambres 511 a 518 intercalándolos. Cada uno de los alambres 511 a 518 se utiliza principalmente para evaluar la resolución de contraste y la resolución espacial de la imagen dinámica de rayos X obtenida para cada una de las zonas A a C que tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X.

50 Rotando el cuerpo principal del disco rotatorio 5 con respecto a la base 2, cada uno de los alambres 511 a 518 se mueve por encima de la placa fija 24 (entre la placa fija 24 y el emisor de rayos X del aparato de rayos X) para atravesar los rayos X del emisor de rayos X con el que se irradia la placa fija 24. Por lo tanto, obteniendo consecutivamente una imagen de rayos X, es decir, obteniendo una imagen dinámica de rayos X, se observa que cada uno de los alambres 511 a 518 pase a través de cada una de las zonas A a C en la imagen dinámica de rayos X obtenida.

55 Así mismo, cada uno de los alambres 511 a 518 está formado a partir de una varilla de alambre que tiene una sección transversal circular. Estos alambres 511 a 518 tienen diámetros diferentes (áreas en sección transversal), respectivamente. En esta realización, un diámetro del alambre 511 es mínimo, los diámetros de los alambres 512 al 518 aumentan gradualmente desde el alambre 512 hasta el alambre 518, y un diámetro del alambre 518 es máximo.

60 Debido a estos diámetros diferentes, una proporción de la absorción de rayos X del alambre 511 es mínima, las proporciones de absorción de rayos X de los alambres 512 a 518 aumentan gradualmente desde el alambre 512 a

518, y una proporción de absorción de rayos X del alambre 518 es máxima. Por lo tanto, por ejemplo, en el caso en el que el alambre 515 no se observa claramente en un área de la imagen dinámica de rayos X correspondiente a la zona A de la placa fija 24 incluso si la ayuda de evaluación 1 se irradia con rayos X que tienen tal intensidad que los alambres 515 a 518 deben de observarse claramente, esto significa que la intensidad de los rayos X es mayor que la intensidad predeterminada del mismo o es inadecuada (o se produce un cambio en la sensibilidad del detector del aparato de rayos X o una condición de un monitor de visualización de imagen es inadecuada). De esta forma, puede determinarse que es necesario el ajuste del aparato de rayos X.

Así mismo, en el caso en el que una velocidad de rotación del disco rotatorio 4 con respecto a la placa fija 24 (velocidad de rotación del motor de accionamiento 3) se establece de manera que corresponde a, por ejemplo, una frecuencia cardíaca de un corazón, puede considerarse que una imagen de rayos X de un alambre predeterminado en un área de la imagen dinámica de rayos X correspondiente a la zona B de la placa fija 24 (en esta realización, correspondiente a la parte de absorción de rayos X media) es una imagen de rayos X de un alambre guía insertado en un vaso sanguíneo cardíaco.

En el caso en el que la velocidad de rotación coincide con la frecuencia cardíaca (velocidad de movimiento) del corazón, tal velocidad de rotación está preferiblemente en el intervalo de alrededor de 25 a 40 revoluciones por minuto, y más preferiblemente en el intervalo de alrededor de 30 a 35 revoluciones por minuto. En este sentido, de acuerdo con la presente invención, es suficientemente posible hacer coincidir la velocidad de rotación con una frecuencia cardíaca alta de un corazón de un menor o similares. Así mismo, en el caso en el que se aborden otros órganos móviles o un flujo sanguíneo, la velocidad de rotación puede establecerse dependiendo en las velocidades de movimiento de los otros órganos móviles o similares. Entre los ejemplos de órganos móviles se incluyen, por ejemplo, un pulmón, un diafragma, un órgano abdominal (incluyendo el gas gastrointestinal) y similares.

El diámetro de cada uno de los alambres 511 a 518 está establecido preferiblemente dentro de un intervalo de alrededor de 0,01 a 3 mm, y más preferiblemente dentro de un intervalo de alrededor de 0,05 a 1,5 mm.

Una forma en sección transversal de cada uno de los alambres 511 a 518 no está limitada a una forma circular, sino que puede tener una forma elipsoidal, una forma cuadrangular tal como una forma de rectángulo o una forma de cuadrado, o una forma poligonal tal como una forma triangular, una forma pentagonal o una forma hexagonal.

En esta realización, los alambres 511 a 518 están dispuestos en intervalos sustancialmente regulares. Sin embargo, pueden no estar dispuestos en los intervalos regulares.

Por ejemplo, cada uno de los alambres 511 a 518 puede utilizarse cortando una cuerda de piano, un alambre guía o similares. Se prefiere que cada uno de los alambres 511 a 518 esté fabricado de un material que contiene hierro, carbono, silicio, manganeso, o dos o más de ellos (por ejemplo, aleación) como un mayor componente de los mismos.

Cada uno de los alambres 511 a 518 se fija entre los dos materiales en lámina 52 afianzándolos utilizando un método tal como un método de fusión o un método de afianzamiento con un agente adhesivo.

Así mismo, se prefiere que un material constituyente del material en lámina 52 sea duro y tenga una proporción de absorción de rayos X menor que las proporciones de absorción de rayos X de los materiales constituyentes de la placa fija 24 y de cada uno de los alambres 511 a 518. Esto hace posible fijar de manera fiable los alambres 511 a 518 entre los dos materiales en lámina 52 y prevenir que los materiales en lámina 52 interfieran en la evaluación a través de la imagen dinámica de rayos X.

Entre los ejemplos de material en lámina 52 se incluyen un material base fabricado de una resina sintética, un material de base fibrosa, un material de base fibrosa en el que se impregna una resina sintética, y similares. En este sentido, entre los ejemplos de resina sintética se incluyen varios tipos de resinas termoplásticas tales como la poliolefina (por ejemplo, polietileno o poliopropileno), poliamida, poliéster, sulfuro de polifenileno, policarbonato, polimetilmetacrilato y poliéster; varios tipos de resinas termoestable tales como la resina epoxi, y la resina acrílica; varios tipos de elastómeros termoplásticos; y similares. Así mismo, entre los ejemplos de material de base fibrosa se incluyen un material de base fibrosa de papel, un material de base fibrosa de carbono, un material de base fibrosa de vidrio y similares.

De entre ellos, se prefiere que el material en lámina 52 esté fabricado de un material de base fibrosa de papel en el que se impregna la resina epoxi (lámina de papel epoxi). El uso del material de base fibrosa de papel en el que se impregna la resina epoxi hace posible prevenir el aumento de una proporción de absorción de rayos X del cuerpo principal del disco rotatorio 5. Así mismo, el material de base fibrosa de papel en el que se impregna la resina epoxi tiene ventajas en que puede procesarse fácilmente en comparación con otro material de base y puede fabricarse a un bajo coste.

En este sentido, el cuerpo principal del disco rotatorio 5 puede formarse fijando cada uno de los alambres 511 a 518 en una superficie superior o en una superficie inferior de un material de un material en lámina 52 único.

La unidad de control 8 está conectada al motor de accionamiento 3, que puede accionar rotatoriamente tal cuerpo principal del disco rotatorio 5 (disco rotatorio 4), a través del alambrado eléctrico 7.

5 La unidad de control 8 incluye un cuerpo principal de la unidad 81 en el que se proporciona un circuito eléctrico (circuito de control) que no se muestra, un interruptor 82 proporcionado en un lado izquierdo de una superficie delantera del cuerpo principal de la unidad 81, un interruptor 83 proporcionado en un lado derecho de la superficie delantera, un botón rotatorio 84 proporcionado en una parte central de la superficie delantera, y un cuadro de batería 85 proporcionado en una superficie trasera del cuerpo principal de la unidad 81.

10 El interruptor 82 es un interruptor para cambiar un estado encendido-apagado de la unidad de control 8. Activando el interruptor 82 hacia arriba y hacia abajo, se suministra una corriente eléctrica a la ayuda de evaluación 1 (motor de accionamiento 3) desde la unidad de control 8 a través del alambrado eléctrico 7.

15 Por otro lado, el interruptor 83 es un interruptor para cambiar una dirección de rotación (dirección de movimiento) del motor de accionamiento 3 (disco rotatorio 4). Activando el interruptor 83 hacia arriba y hacia abajo, es posible cambiar la dirección de rotación del motor de accionamiento 3, es decir, la dirección de rotación (dirección de movimiento) del disco rotatorio 4 entre una rotación hacia la derecha (rotación positiva) y una rotación hacia la izquierda (rotación negativa).

20 Así mismo, el botón rotatorio 84 es un interruptor para cambiar la velocidad de rotación del motor de accionamiento 3 (disco rotatorio 4). Ajustando un ángulo de rotación del botón rotatorio 84, es posible establecer (controlar) la velocidad de rotación del motor de accionamiento 3, es decir, la velocidad de rotación (velocidad de movimiento) del disco rotatorio 4.

25 Una pluralidad de baterías, que sirve como una fuente de energía eléctrica, se carga en el cuadro de batería 85. La corriente eléctrica se suministra al motor de accionamiento 3 desde las baterías.

30 Utilizando tal unidad de control 8, es posible cambiar la velocidad de rotación del disco rotatorio 4. Esto hace posible obtener imágenes dinámicas de rayos X consideradas como el movimiento de varios tipos de órganos en un cuerpo humano y que llevan a cabo evaluaciones a través de las imágenes dinámicas de rayos X. Así mismo, ya que puede cambiarse la dirección de rotación del disco rotatorio 4, es posible obtener una imagen dinámica de rayos X más exactamente correspondiente a cada órgano si se compara con un caso de rotación del disco rotatorio 4 en una dirección constante y se lleva a cabo la evaluación detallada a través de tal imagen dinámica de rayos X.

35 Especialmente, el disco rotatorio 4 puede moverse como un péndulo cambiando continuamente y alternativamente la dirección de rotación del disco rotatorio 4, es decir, cambiando (conmutando) entre la rotación a la derecha y la rotación a la izquierda. Esto hace posible obtener una imagen dinámica de rayos X con el cambio en la aceleración del disco rotatorio 4 (fantasma). Por lo tanto, es posible obtener una imagen dinámica de rayos X más similar al movimiento de un cuerpo humano si se compara con un caso de rotación del disco rotatorio 4 a una velocidad constante y se lleva a cabo la evaluación detallada a través de la imagen dinámica de rayos X.

40 Así mismo, constituyendo la ayuda de evaluación 1 como un sistema de accionamiento de batería como en esta realización, el tamaño entero del dispositivo de evaluación 10 se vuelve compacto. Esto proporciona un acento en que el dispositivo de evaluación 10 puede transportarse fácilmente.

45 Especialmente, en el dispositivo de evaluación 10 de acuerdo con esta realización, la evaluación se lleva a cabo a través de una imagen dinámica de rayos X obtenida en un área donde el cuerpo principal del disco rotatorio 5 y la placa fija 24 se superponen entre sí en una vista plana (vista superior) del mismo. Cuando se obtiene la imagen dinámica de rayos X, no hay ningún elemento que moleste en el área superior (entre el cuerpo principal del disco rotatorio 5 y la placa fija 24). Por lo tanto, utilizando el dispositivo de evaluación 10 de acuerdo con esta realización, es posible llevar a cabo una evaluación más fiable a través de la imagen dinámica de rayos X obtenida.

50 Por ejemplo, la evaluación se lleva a cabo a través de una imagen dinámica de rayos X de tal ayuda de evaluación 1 proporcionada en el dispositivo de evaluación 10, como sigue.

55 En primer lugar, la ayuda de evaluación 1 se coloca en un aparato de rayos X de forma que la placa base 21 se sitúa en un lado de un detector del mismo, y después se hace rotar el disco rotatorio 4. Después, se emiten continuamente rayos X desde un emisor del aparato de rayos X hacia el detector del mismo para de ese modo obtener una imagen dinámica de rayos X de la ayuda de evaluación 1.

60 A continuación, en las áreas de la imagen dinámica de rayos X obtenida correspondiente a las zonas A a C de la ayuda de evaluación 1, se comprueba si los alambres predeterminados pueden observarse o no. Así mismo, se comprueba también cómo los alambres predeterminados se observan periódicamente en las respectivas áreas.

65 En este punto, en el caso en el que se obtenga una imagen dinámica de rayos X que tenga la resolución de

5 contraste y la resolución espacial requerida, puede determinarse que una condición del aparato de rayos X sea normal. Por otro lado, en el caso en el que se obtenga una imagen dinámica de rayos X que no tenga la resolución de contraste y/o la resolución espacial requeridas, se determina que la condición del aparato de rayos X es atípica, y por lo tanto puede ajustarse de manera que se obtenga una imagen dinámica de rayos X que tenga las calidades de imagen predeterminadas.

10 Así mismo, si fuera necesario, puede cambiarse (establecerse) apropiadamente una velocidad de rotación y/o dirección de rotación del disco rotatorio 4. Esto hace posible obtener una imagen dinámica de rayos X requerida para, de ese modo, evaluar de manera más fiable a través de la imagen dinámica de rayos X.

Además, la ayuda de evaluación 1 de esta realización incluye otros discos rotatorios 4', 4'' como se muestra en las figuras 5 y 6.

15 El disco rotatorio 4' tiene la misma estructura que el disco rotatorio 4 excepto que cada uno de los alambres 511 a 518 está segmentado en una pluralidad de (en esta realización, 3) segmentos en línea 51a a 51c. Incluso si el disco rotatorio 4' se hace rotar a una velocidad constante, en cada uno de los alambres (varillas de alambre) 511 a 518, una velocidad de rotación de una parte cercana a la parte central del disco rotatorio 4' es más lenta que una velocidad de rotación de una parte lejana a la parte central. Concretamente, incluso si el disco rotatorio 4' se hace rotar a la velocidad constante, una velocidad de rotación del segmento en línea 51a es una velocidad baja, una velocidad de rotación del segmento en línea 51b es una velocidad intermedia, y una velocidad de rotación del segmento 51c es una velocidad rápida. Por lo tanto, segmentando cada uno de los alambres 511 a 518 en la pluralidad de segmentos en línea 51a a 51c, se hace posible evaluar visualmente de una manera fácil la resolución de contraste y/o la resolución espacial de la imagen dinámica de rayos X en las respectivas velocidades (baja, intermedia, y rápida).

25 En una imagen dinámica de rayos X obtenida utilizando tal disco rotatorio 4', comprobando que los segmentos en línea 51a a 51c se observan integralmente o separadamente, se hace posible también evaluar la resolución espacial de la imagen dinámica de rayos X de las zonas A a C que tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X. Es decir, se hace posible llevar a cabo de manera más correcta la evaluación a través de la imagen dinámica de rayos X.

30 En este caso, una distancia "d" entre los segmentos en línea 51a a 51c está preferiblemente en el intervalo de alrededor de 1 a 10 mm, y más preferiblemente en el intervalo de alrededor de 3 a 7 mm.

35 El disco rotatorio 4' tiene discos pequeños 519a a 519h constituidos cada uno a partir de un material cuya proporción de absorción de rayos X es más baja que la proporción de absorción de rayos X de un material constituyente de cada uno de los alambres 511 a 518 además de la de los alambres 511 a 518.

40 Por ejemplo, en el caso en el que se considere que una imagen de rayos X de cada uno de los alambres 511 a 518 es una imagen de rayos X de un alambre guía insertado en un vaso sanguíneo cardíaco durante la PCI (angioplastia coronaria con catéter), puede considerarse que una imagen de rayos X de cada uno de los discos pequeños 519a a 519h sea una imagen de rayos X (sombra enfermiza) de una disociación coronaria que podría conducir a un problema durante la PCI, es decir, que puede reproducir una imagen de rayos X de una lesión de imitación.

45 En este sentido, es preferible que el material constituyente de cada uno de los discos pequeños 519a a 519h tenga una proporción de absorción de rayos X mayor que la proporción de absorción de rayos X del material constituyente del material en lámina 52. En este caso, como cada uno de los discos pequeños 519a a 519h, puede usarse, por ejemplo, una placa metálica o una hoja metálica constituida a partir de cobre, aluminio o similares como principal componente de las mismas. Así mismo, como material constituyente de cada uno de los discos pequeños 519a a 519h, puede usarse un material cuya proporción de absorción de rayos X sea similar a la proporción de absorción de rayos X del material constituyente del material en lámina 52. En este caso, como cada uno de los discos pequeños 519a a 519 h, puede utilizarse una placa de resina o una película de resina constituida a partir de varios tipos de materiales de resina sintética como componente principal de las mismas.

50 Así mismo, la forma de la parte superior (lesión de imitación) no está limitada a una forma circular, sino que puede tener una forma triangular, una forma cuadrangular, una forma irregular (forma arbitraria) y similares.

55 Así mismo, cada uno de los discos pequeños 519a a 519h puede intercalarse entre los dos materiales en lámina 52 como lo hacen cada uno de los alambres 511 a 518 o fijarse en una superficie superior o en una superficie inferior del cuerpo principal del disco rotatorio 5.

60 En esta realización, estos discos rotatorios 4, 4', 4'' son sustituibles, y pueden utilizarse selectivamente dependiendo del propósito de la evaluación que se va a llevar a cabo a través de una imagen dinámica de rayos X.

65 Así mismo, un único disco rotatorio puede tener una combinación de 2 o más estructuras arbitrarias de los discos rotatorios anteriores 4, 4', 4''. Por ejemplo, en el disco rotatorio 4, 4', 4'', de 1 a 7 alambres (varillas de alambre)

pueden estar segmentados en segmentos en línea.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la presente invención, es posible evaluar de manera precisa y fiable la resolución de contraste y/o la resolución espacial de una imagen dinámica de rayos X de una pluralidad de partes de absorción de rayos X que tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X a la vez. Por lo tanto, es posible prevenir de manera fiable que ocurran incidencias médicas debido a imágenes dinámicas de rayos X deficientes. Como resultado, se hace posible diagnosticar y tratar enfermedades de manera precisa.

Mientras la ayuda de evaluación y el dispositivo de evaluación de la presente invención se han descrito en función de la realización mostrada en los dibujos anteriormente mencionados, la presente invención no debe limitarse a los mismos. Cada estructura que constituye la ayuda de evaluación y el dispositivo de evaluación puede ser sustituida con una estructura arbitraria que tenga la misma función que esta. Así mismo, las estructuras arbitrarias pueden añadirse también a los mismos.

Por ejemplo, en lo anteriormente mencionado, la placa fija 24 incluye tres zonas que tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X, pero puede incluir dos zonas o cuatro o más zonas dependiendo del propósito de la misma. Tal estructura puede obtenerse haciendo que los elementos de la placa constituyan la placa fija sustituible, y cambiando el número de elementos de la placa, las formas de la misma, los grosores de la misma, los materiales constituyentes de la misma y similares.

Así mismo, en la realización anterior, las zonas que tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X están dispuestas circularmente, pero pueden estar dispuestas de manera lineal a lo largo de una dirección. En el último caso, la pluralidad de alambres (varillas de alambre) puede desplazarse (moverse) siendo dirigidas o trasladadas por encima de cada una de las zonas.

Así mismo, en la realización anterior, la parte de accionamiento de la ayuda de evaluación se acciona eléctricamente pero puede ser accionada mecánicamente.

Además, en la realización anterior, la unidad de control y la ayuda de evaluación están separadas la una de la otra, pero la unidad de control y la fuente eléctrica (batería) pueden estar proporcionadas en la misma ayuda de evaluación.

Así mismo, la divulgación comprende realizaciones de acuerdo con las siguientes disposiciones:

Disposición 1. Una ayuda de evaluación adaptada para ser utilizada en la obtención de una imagen dinámica de rayos X digital de la misma, en la que la evaluación se lleva a cabo a través de la imagen dinámica de rayos X digital, comprendiendo la ayuda de evaluación:

- un cuerpo con forma de placa que incluye una pluralidad de zonas que tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X;
- al menos un cuerpo móvil que tiene una pluralidad de varillas de alambre, siendo el cuerpo móvil capaz de moverse con respecto al cuerpo con forma de placa de manera que la pluralidad de varillas de alambre atraviesa los rayos X con los que se irradia el cuerpo con forma de placa; y
- una parte de accionamiento que mueve el cuerpo móvil con respecto al cuerpo con forma de placa.

Disposición 2. La ayuda de evaluación de acuerdo con la disposición 1, en la que los grosores y/o materiales constituyentes de la pluralidad de zonas del cuerpo con forma de placa son diferentes entre sí, de manera que estas zonas tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X.

Disposición 3. La ayuda de evaluación de acuerdo con la disposición 1, en la que el cuerpo con forma de placa está formado por elementos de placa laminados que tienen diferentes tamaños planos entre sí, y en la que los grosores de la pluralidad de zonas del cuerpo con forma de placa son diferentes entre sí debido a las diferencias en el número de elementos de placa albergados en la misma, de manera que estas zonas tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X.

Disposición 4. La ayuda de evaluación de acuerdo con la disposición 1, en la que una velocidad de movimiento del cuerpo móvil con respecto al cuerpo con forma de placa es variable.

Disposición 5. La ayuda de evaluación de acuerdo con la disposición 1, en la que una dirección de movimiento del cuerpo móvil con respecto al cuerpo con forma de placa es variable.

Disposición 6. La ayuda de evaluación de acuerdo con la disposición 1, en la que el cuerpo móvil se proporciona de manera rotatoria con respecto al cuerpo con forma de placa.

Disposición 7. La ayuda de evaluación de acuerdo con la disposición 6, en la que una velocidad de rotación del cuerpo móvil con respecto al cuerpo con forma de placa está en el intervalo de 25 a 40 revoluciones por minuto.

Disposición 8. La ayuda de evaluación de acuerdo con la disposición 1, en la que la pluralidad de varillas de

alambre está dispuesta en intervalos sustancialmente regulares.

Disposición 9. La ayuda de evaluación de acuerdo con la disposición 1, en la que el al menos un cuerpo móvil incluye una pluralidad de cuerpos móviles que tienen diferentes estructuras, siendo la pluralidad de cuerpos móviles sustituible.

5 Disposición 10. La ayuda de evaluación de acuerdo con la disposición 9, en la que en al menos uno de la pluralidad de cuerpos móviles, al menos una de la pluralidad de las varillas de alambre está segmentada en segmentos en línea.

10 Disposición 11. La ayuda de evaluación de acuerdo con la disposición 9, en la que al menos uno de la pluralidad de cuerpos móviles incluye además una parte constituida a partir de un material que tiene una proporción de absorción de rayos X más baja que una proporción de absorción de rayos X de un material constituyente de cada varilla de alambre.

15 Disposición 12. Un dispositivo de evaluación que comprende:

la ayuda de evaluación definida la disposición 1; y una unidad de control que está conectada a la ayuda de evaluación y controla el accionamiento de la misma.

20 EXPLICACIÓN DE LAS LETRAS O NÚMEROS

1	Ayuda de evaluación
10	Dispositivo de evaluación
2	Base
21	Placa base
22	Carcasa del motor
221	Cavidad interna
222	Escalón
23	Placa de unión
24	Placa fija
241 a 243	Elemento de placa
A a C	Zona
3	Motor de accionamiento
31	Cuerpo principal
32	Eje de rotación
4, 4', 4''	Disco rotatorio
5	Cuerpo principal del disco rotatorio
511 a 518	Alambre
51a a 51c	Segmento en línea
519a a 519h	Disco pequeño
52	Material en lámina
53	Orificio pasante
6	Parte de fijación
61	Cuerpo principal de la parte de fijación
611, 612	Orificio de tornillo
62	Reborde
63	Tornillo
631	Parte de tornillo
632	Cabeza de tornillo
64	Tornillo
7	Alambrado eléctrico
8	Unidad de control
81	Cuerpo principal de la unidad
82, 83	Interruptor
84	Botón rotatorio
85	Cuadro de batería
D, d	Distancia
TA, TB, TC	Grosor

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una ayuda de evaluación (1) adaptada para ser utilizada en la obtención de una imagen dinámica de rayos X digital de la misma, en la que la evaluación se lleva a cabo a través de la imagen dinámica de rayos X digital, comprendiendo la ayuda de evaluación (1):
- 10 una parte de accionamiento (3) que tiene un eje de rotación (32), una carcasa (22) proporcionada en una placa base (21) que recibe la parte de accionamiento (3) en ella,
una placa fija (24) proporcionada en la placa base (21), incluyendo la placa base (24) una pluralidad de zonas (A, a C) que tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X; y
un disco rotatorio (5) sustituible fijado al eje de rotación (32) de la parte de accionamiento (3), teniendo el disco rotatorio (5) una pluralidad de varillas de alambre (511 a 518), siendo el disco rotatorio (5) capaz de rotar debido a la rotación del eje de rotación (32) con respecto a la placa base (21), de manera que la pluralidad de varillas de alambre (511 a 518) atraviesa los rayos X con los que se irradia la placa fija (24),
15 **caracterizada por que** la placa fija (24) se proporciona a lo largo de una periferia externa de la carcasa (22).
- 20 2. La ayuda de evaluación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los grosores y/o materiales constituyentes de la pluralidad de zonas (A a C) de la placa fija (24) son diferentes entre sí, de manera que estas zonas (A a C) tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X.
- 25 3. La ayuda de evaluación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la placa fija (24) está formada por elementos de placa (241 a 243) laminados que tienen diferentes tamaños planos entre sí, y en la que los grosores de la pluralidad de zonas (A a C) de la placa fija (24) son diferentes entre sí debido a las diferencias en el número de elementos de placa (241 a 243) albergados en la misma, de manera que estas zonas tienen diferentes proporciones de absorción de rayos X.
- 30 4. La ayuda de evaluación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una velocidad de rotación del disco rotatorio (5) es variable.
5. La ayuda de evaluación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una dirección de rotación del disco rotatorio (5) es variable.
- 35 6. La ayuda de evaluación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una velocidad de rotación del disco rotatorio (5) está en el intervalo de 25 a 40 revoluciones por minuto.
7. La ayuda de evaluación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la pluralidad de varillas de alambre (511 a 518) está dispuesta en intervalos sustancialmente regulares.
- 40 8. Un dispositivo de evaluación (10) que comprende:
una ayuda de evaluación; y
una unidad de control que está conectada a la ayuda de evaluación (1) y que controla el accionamiento de la misma,
45 **caracterizada por que** dicha ayuda de evaluación (1) está definida por la reivindicación 1.
9. El dispositivo de evaluación (10) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la ayuda de evaluación (1) comprende además un alambrado eléctrico (7) que conecta la parte de accionamiento (3) con la unidad de control (8).

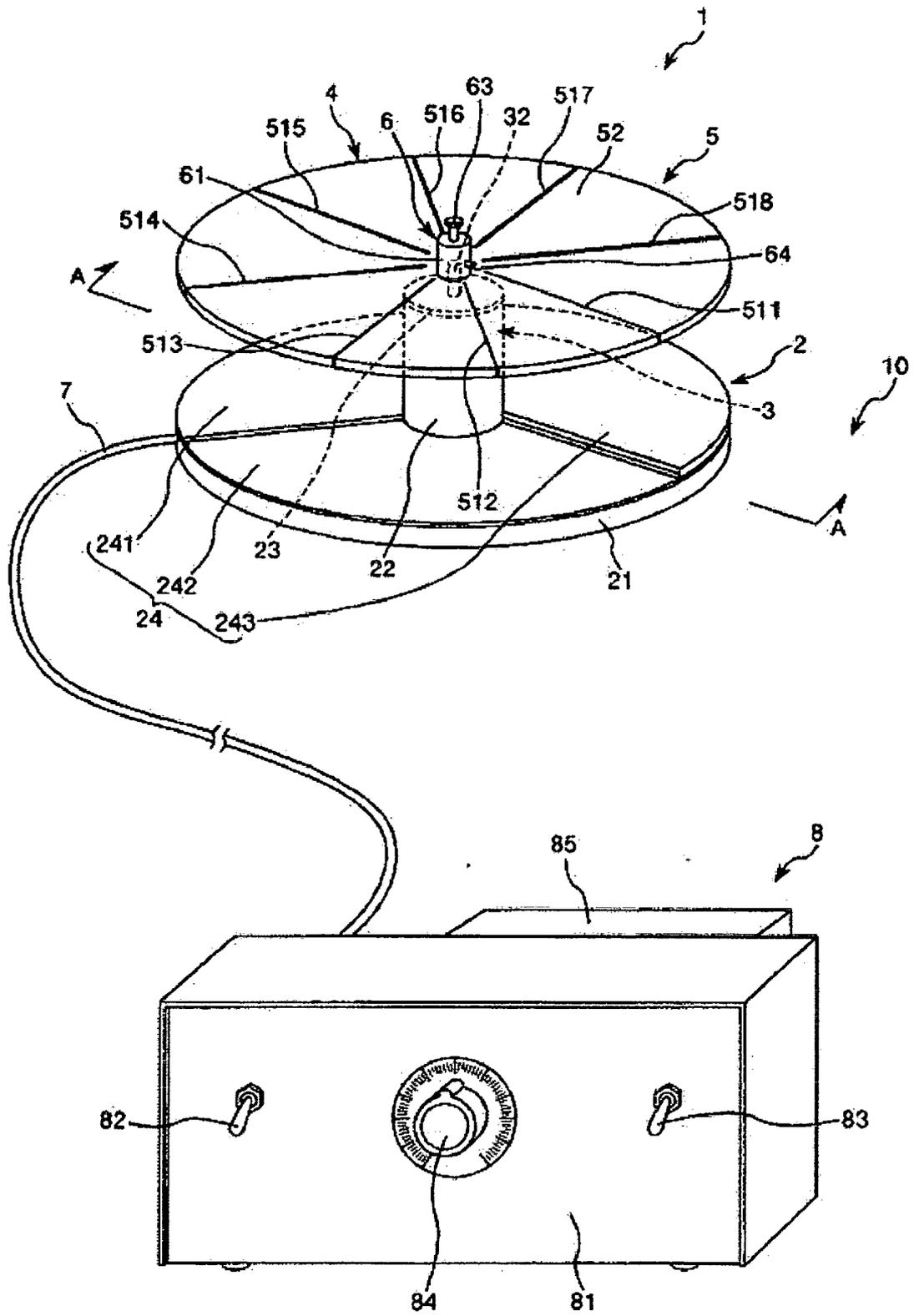


FIG.1

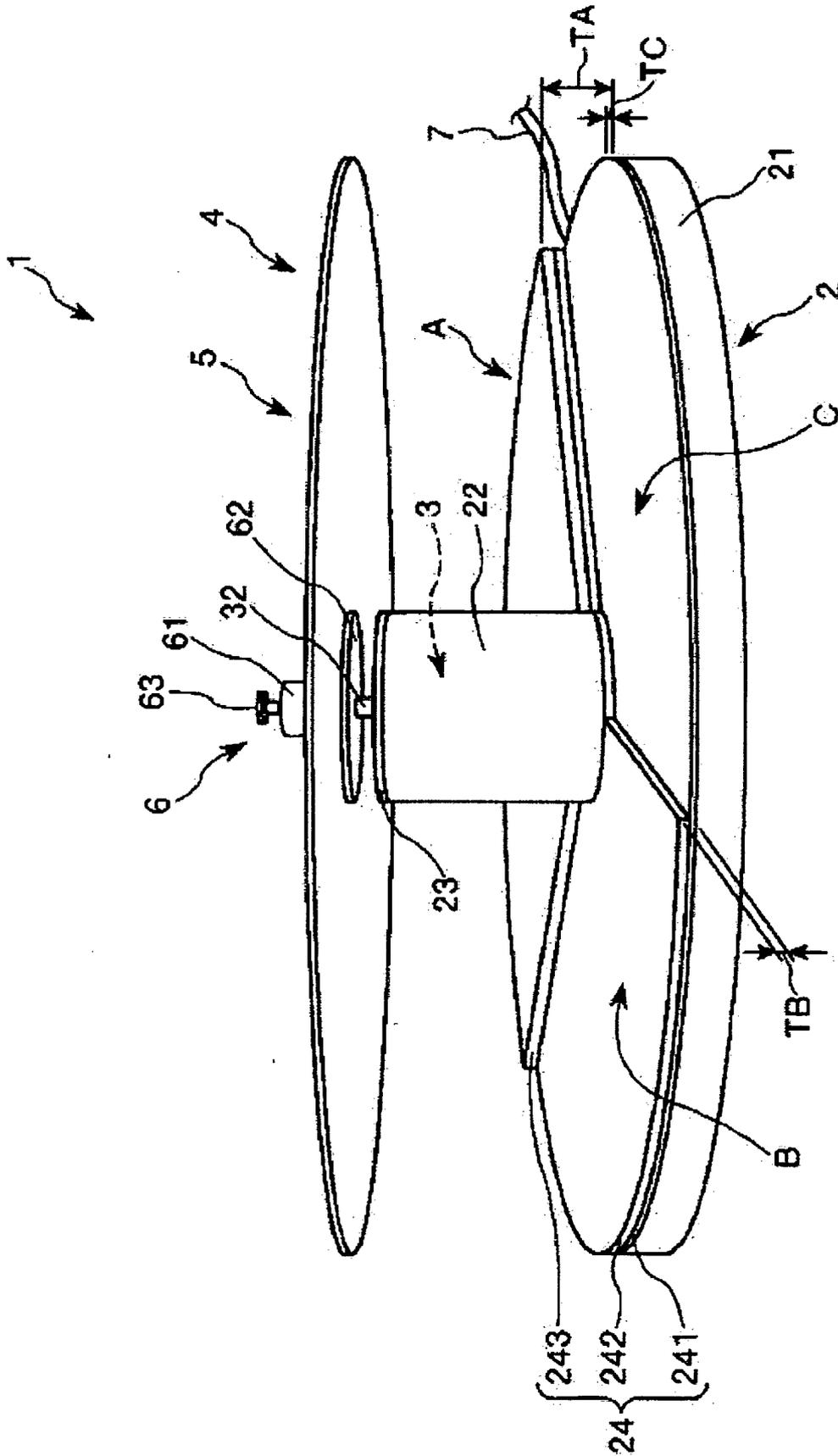


FIG.2

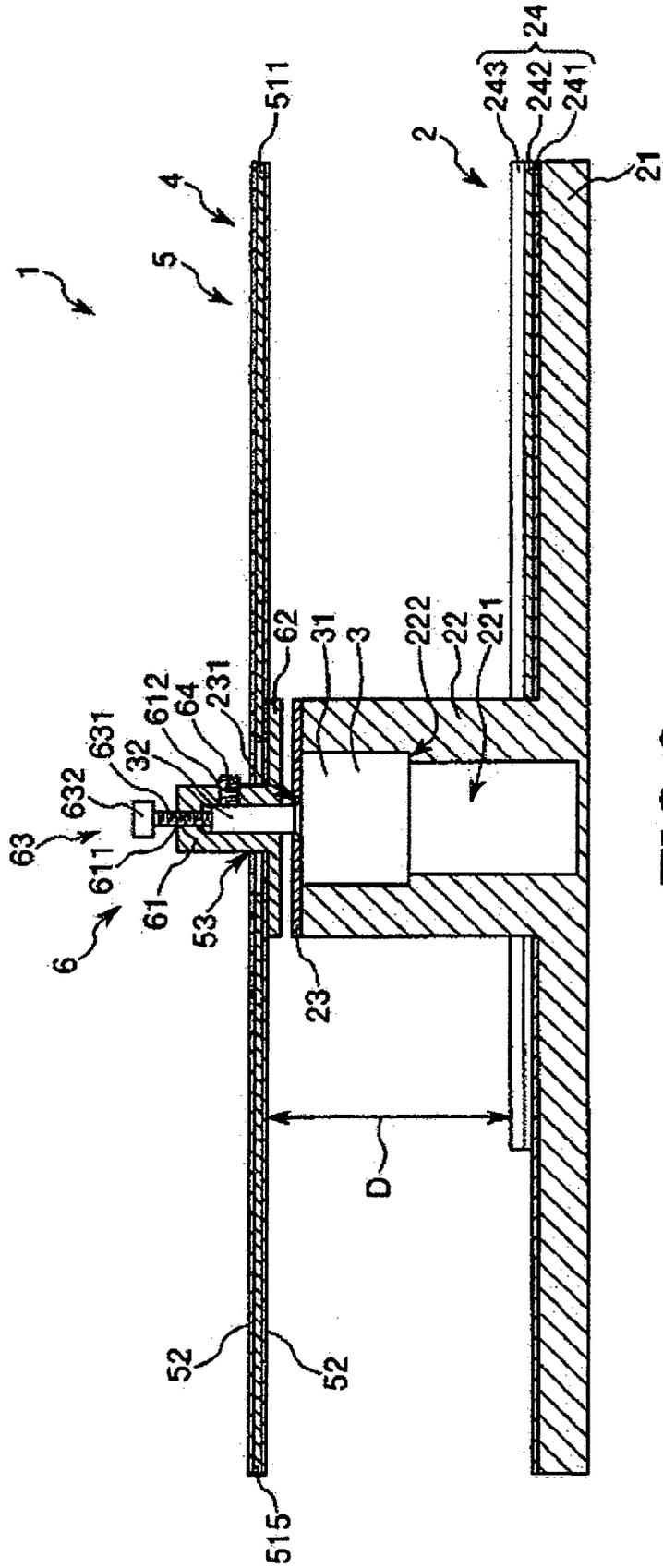


FIG.3

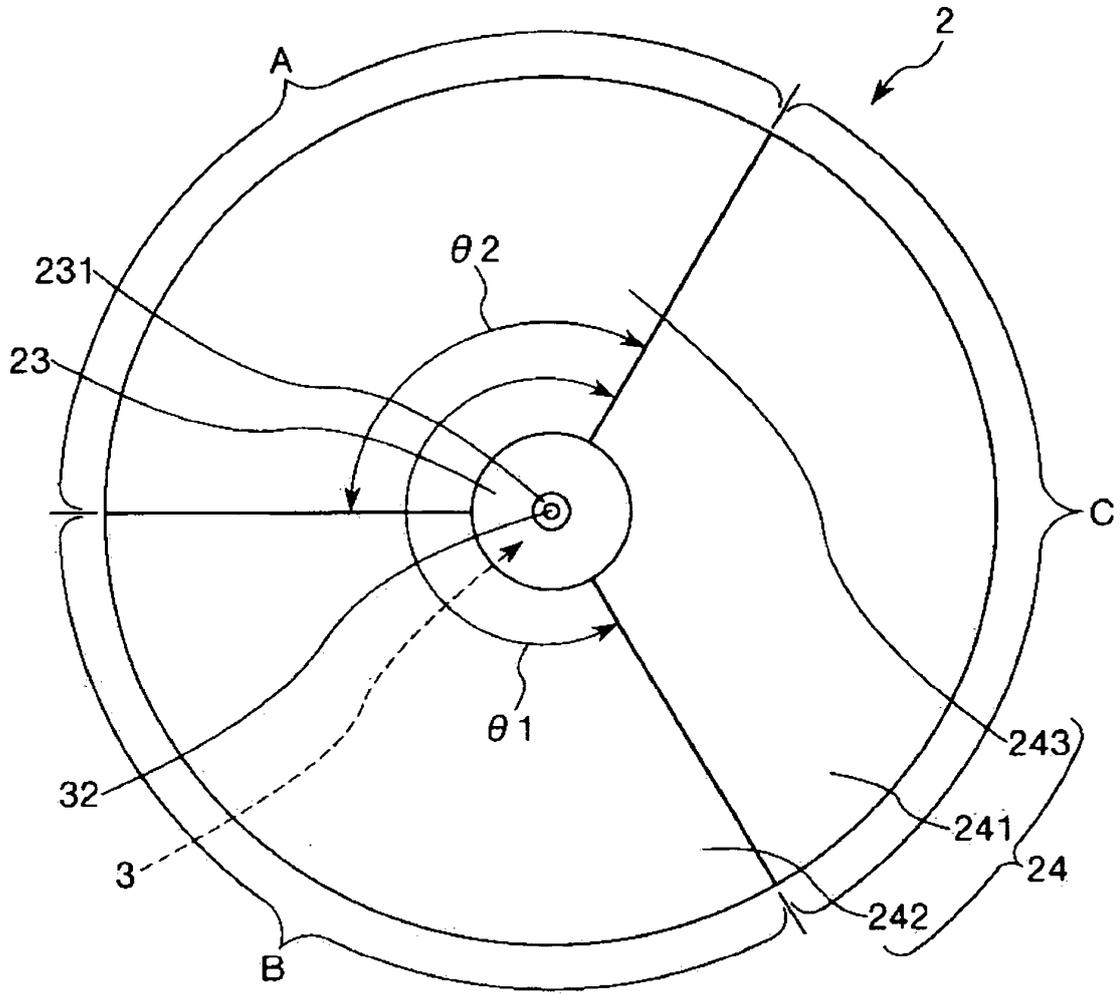


FIG. 4

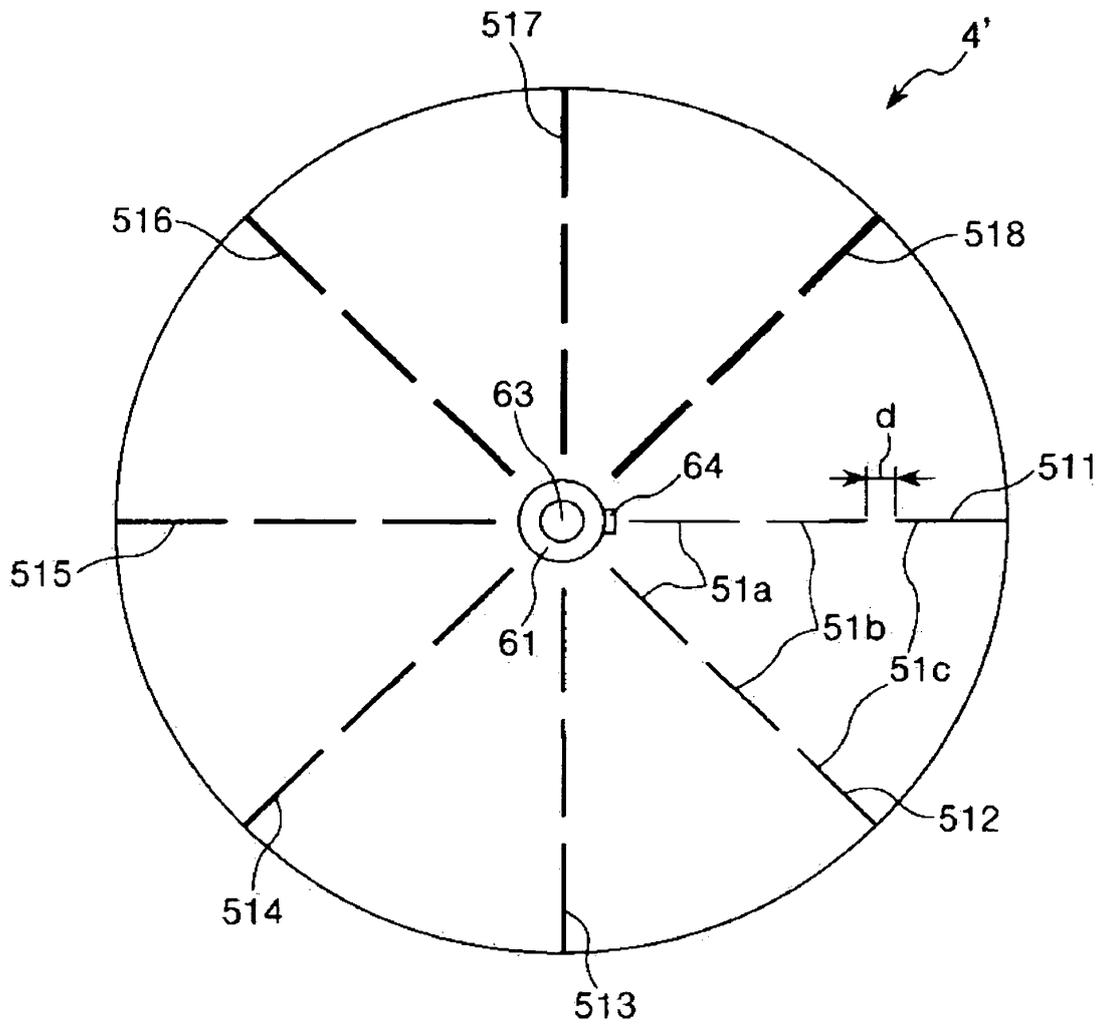


FIG.5

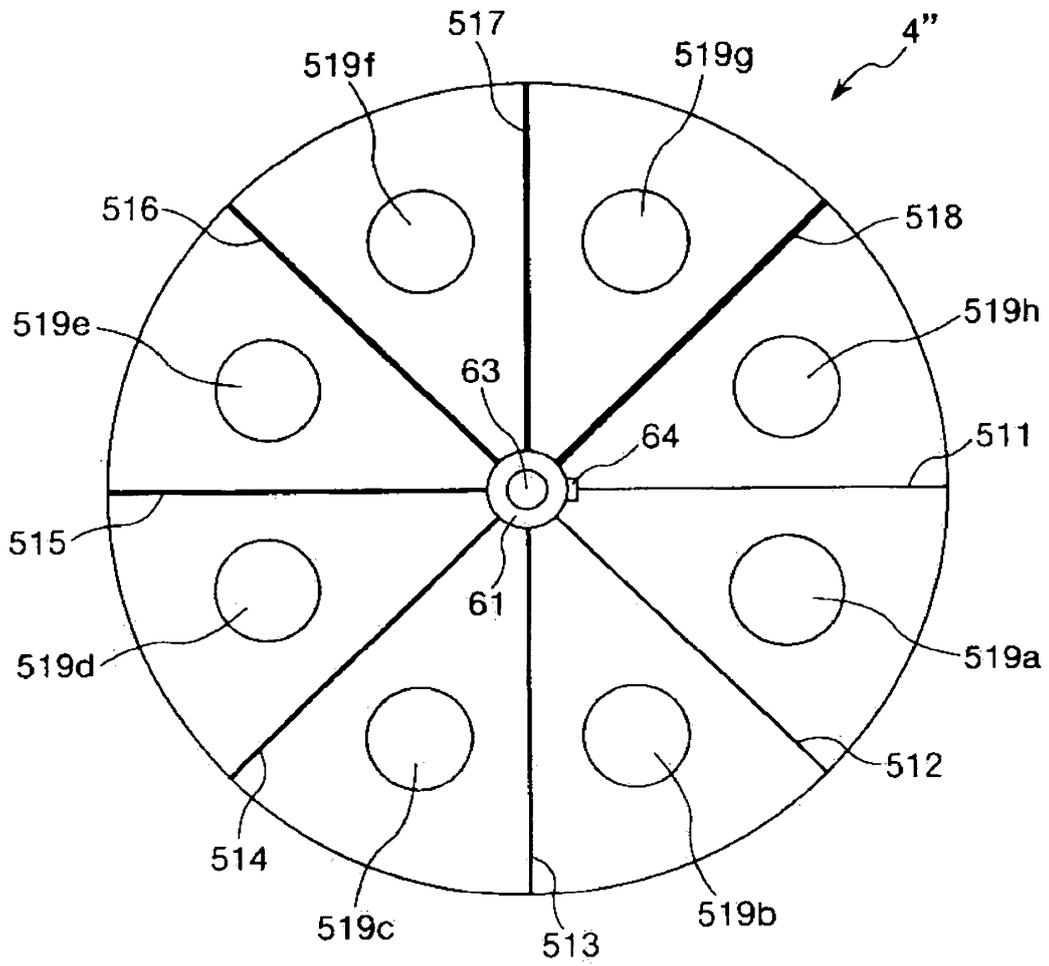


FIG. 6