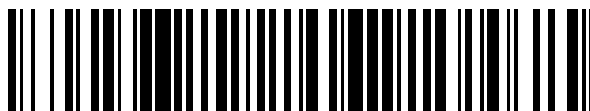


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 468**

51 Int. Cl.:

**G03B 42/04** (2006.01)

**A61B 6/00** (2006.01)

**A61B 6/03** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.07.2007 PCT/JP2007/063866**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.01.2008 WO08007721**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2007 E 07790670 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 2040621**

54 Título: **Aparato radiográfico**

30 Prioridad:

**10.07.2006 JP 2006188863**

**29.05.2007 JP 2007141491**

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

**15.02.2019**

73 Titular/es:

**CANON KABUSHIKI KAISHA (100.0%)**  
**30-2, Shimomaruko 3-chome Ohta-ku**  
**Tokyo, JP**

72 Inventor/es:

**WATANABE, TETSUO**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

ES 2 700 468 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 radiográfico

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un aparato radiográfico que utiliza, por ejemplo, un sensor de panel plano.

TÉCNICA ANTERIOR

10 De manera convencional, aparatos que aplican radiación a dianas, detectan las distribuciones de intensidad de la radiación transmitida a través de las dianas, y obtienen imágenes radiográficas de las dianas, se han utilizado ampliamente y en general en los campos técnicos de ensayos no destructivos industriales y diagnóstico médico. Como procedimiento general para tal radiografía, está disponible un procedimiento de película/pantalla que utiliza radiación. Este es el procedimiento para realizar una radiografía utilizando una combinación de una película fotosensible y un fósforo que es sensible a la radiación.

20 En este procedimiento, láminas de fósforo de tierras raras que emiten luz tras la aplicación de radiación se mantienen en contacto estrecho con las dos superficies de una película fotosensible, y las láminas de fósforo convierten en luz visible la radiación transmitida a través de un paciente que va a radiografiarse. A continuación, se desarrolla la imagen latente formada en la película fotosensible haciéndola capturar esta luz visible, visualizándose de ese modo una imagen radiográfica.

25 Con los avances recientes en tecnología digital, se ha extendido el esquema de reproducir la imagen visible obtenida, procesando la señal eléctrica obtenida al convertir una imagen radiográfica en un CRT o similar.

30 Este procedimiento almacena temporalmente una imagen de transmisión de la radiación, como una imagen latente en un fósforo. Se ha propuesto un sistema de grabación/reproducción de imágenes radiográficas que lee de manera fotoeléctrica la imagen latente como una imagen visible aplicando luz de excitación, tal como un haz de láser, al fósforo. Además, con los avances recientes en tecnología de procesamiento de semiconductores, se ha desarrollado un aparato para capturar una imagen radiográfica de la misma manera utilizando un sensor semiconductor.

35 Estos sistemas tienen márgenes dinámicos muy amplios en comparación con un sistema radiográfico convencional que utiliza una película fotosensible, y pueden obtener una imagen radiográfica que es resistente contra las influencias de variaciones en la cantidad de exposición a radiación. Al mismo tiempo, a diferencia del esquema de película fotosensible convencional, este procedimiento no necesita realizar ningún tratamiento químico y puede obtener de manera instantánea una imagen de salida.

40 La figura 13 es una vista que muestra la disposición de un sistema radiográfico que utiliza el sensor semiconductor anterior. Un aparato radiográfico -2- montado en una plataforma radiográfica -1- incluye un sensor de radiación -3- como un sensor semiconductor que tiene una superficie de detección en la que una serie de elementos de conversión fotoeléctrica están dispuestos bidimensionalmente.

45 El fósforo colocado en el sensor de radiación -3- convierte en luz visible la radiación aplicada desde un generador de radiación -4- a un paciente -S-, y el sensor de radiación -3- forma una imagen con la luz. Una unidad de control -5- realiza un procesamiento de imágenes digitales para la señal eléctrica emitida desde el sensor de radiación -3-. A continuación, un monitor -6- visualiza una imagen radiográfica del paciente -S- basándose en esta señal de imagen procesada.

50 Este sistema radiográfico permite que el operario observe de manera instantánea una imagen. El panel de detección de un sistema radiográfico de este tipo está montado en un elemento de sostén especializado para una forma radiográfica, tal como una radiografía en una posición de pie o una posición de reposo, y se utiliza selectivamente según sea necesario. Este sistema se instala de manera estacionaria en una sala de radiación. Recientemente, se ha desarrollado una unidad de detección portátil, y se utiliza cuando es necesario radiografiar a un paciente en una postura radiográfica arbitraria.

60 Un aparato radiográfico de este tipo es un equipo electrónico, y por tanto incluye muchas partes electrónicas indispensables para la digitalización, lo que inevitablemente plantea el problema de la generación de calor, en comparación con el procedimiento de película/pantalla convencional. Por este motivo, es necesario disipar calor de estas partes electrónicas de manera eficiente. La disipación de calor es muy importante para impedir un cambio en las características de un detector de radiación debido a un aumento de temperatura en el interior del aparato radiográfico, así como para mejorar el funcionamiento normal y la durabilidad de las partes electrónicas que generan calor.

65 Además, es necesario suprimir un aumento de la temperatura del revestimiento externo del aparato radiográfico desde el punto de vista de la seguridad de los pacientes en el campo de los equipos médicos. Como se indica

mediante el documento "Japanese Industrial Standard on Safety Standards for Electrical Medical Apparatus (JIS T0601-1)" (norma industrial japonesa sobre normas de seguridad para aparatos médicos eléctricos (T0601-1)), existe una restricción sobre la temperatura de superficie de una parte con la que entra en contacto un paciente.

5 Obsérvese que la patente japonesa a inspección pública número 2000-37374 da a conocer un aparato que tiene un mecanismo de enfriamiento para enfriar el calor generado por una unidad de detección extrayendo aire a través de un orificio de vacío y haciendo circular el aire alrededor de la unidad de detección accionando un ventilador de enfriamiento. La patente japonesa a inspección pública número 2005-370 da a conocer un aparato que tiene un mecanismo de enfriamiento para conmutar trayectorias de disipación de calor para disipar calor de manera efectiva  
10 según una forma de instalación, por ejemplo, una posición de pie o una posición de reposo.

Existen demandas para la aplicación de una unidad de detección que tenga un mecanismo de enfriamiento como el descrito anteriormente, a un aparato radiográfico para imagen radiográfica en movimiento. En el caso de una imagen radiográfica en movimiento, la cantidad de calor generado aumenta en comparación con una radiografía convencional de una imagen estática, ya que la radiografía se realiza de manera continuada. Es decir, es necesario mejorar adicionalmente el rendimiento del enfriamiento.  
15

También ha existido un aparato radiográfico que utiliza independientemente una unidad de detección que puede separarse de un elemento de sostén como una unidad de tipo casete en lugar de una unidad de tipo estacionario. Cuando este aparato va a obtener una imagen radiográfica en movimiento, con el fin de mejorar el rendimiento del enfriamiento que se ha descrito anteriormente, es necesario montar un nuevo mecanismo de enfriamiento en la unidad de detección. Esto reduce el mérito de la unidad de detección compacta y de peso ligero. Además, en el caso de una imagen radiográfica en movimiento, es necesario mejorar la seguridad, ya que aumenta la dosis de rayos X.  
20

El documento DE 10 2004 022 804 B3 da a conocer un detector de rayos X que se acopla de manera que puede separarse a un brazo en C mediante un sostén de detector. Cuando se separa el detector de rayos X del sostén de detector, se deshabilita un modo estándar de funcionamiento de un aparato de diagnóstico por rayos X ("modo de brazo en C"). La separación del detector de rayos X se monitoriza mediante un conmutador. En caso de que el detector de rayos X que está separado del sostén de detector esté conectado a un carro mediante un cable, el detector de rayos X puede funcionar sin que se emitan rayos X desde una fuente de rayos X. Este modo de funcionamiento se denomina "modo de radiografía". También existe un modo de funcionamiento "flexible" en el que el detector de rayos X se separa del sostén de detector y se utiliza la fuente de rayos X del brazo en C.  
25  
30

La patente EP 0 920 241 A2 da a conocer un sistema de formación de imágenes en el que un brazo de soporte de un detector de rayos X incluye un mecanismo de enfriamiento.  
35

#### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato radiográfico que pueda controlar el procesamiento de una imagen radiográfica, según una forma radiográfica.  
40

Otro objetivo de la presente invención es mejorar la fiabilidad de una unidad de detección de imagen radiográfica y la seguridad de un aparato radiográfico, según una forma radiográfica.

45 Con el fin de lograr al menos uno de los objetivos anteriores, se da a conocer un aparato tal como se define en la reivindicación 1 y un procedimiento de control tal como se define en la reivindicación 6.

Características adicionales de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos.  
50

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE DIBUJOS

Los dibujos adjuntos, que están incorporados en, y constituyen una parte de la memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.  
55

La figura 1 es una vista en sección de una unidad de detección de imagen radiográfica en la primera realización;

la figura 2 es una vista que muestra la disposición de un aparato radiográfico;

60 la figura 3 es una vista que muestra la disposición de un mecanismo de enfriamiento en la primera realización;

la figura 4 es una vista para explicar una ventana de operación en la primera realización;

la figura 5 es un diagrama de flujo para el funcionamiento de la primera realización;  
65

la figura 6 es una vista que muestra la disposición de un mecanismo de enfriamiento en la segunda realización;

la figura 7 es un diagrama de flujo para el funcionamiento de la segunda realización;

la figura 8 es una vista para explicar una ventana de operación en la segunda realización;

la figura 9 es una vista que muestra la disposición de un aparato radiográfico según la tercera realización;

la figura 10 es una vista que muestra la disposición de otra forma del mecanismo de enfriamiento;

la figura 11 es una vista que muestra la disposición de la forma del mecanismo de enfriamiento mostrado en la figura 10;

la figura 12 es una vista en sección de otra unidad de detección de imagen radiográfica; y

la figura 13 es una vista que muestra la disposición de un sistema radiográfico convencional.

#### MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

Las realizaciones preferentes de la presente invención se describirán en detalle con referencia a las figuras 1 a 12.

(Primera realización)

La figura 1 es una vista en sección de una unidad -11- de detección de imagen radiográfica. La unidad -11- de detección de imagen radiográfica puede utilizarse independientemente como un casete, y puede utilizarse en combinación con diversos elementos de sostén. Una cubierta -12b- del alojamiento hecha de un material que tiene una alta transmisión de rayos X cubre la superficie incidente de rayos X de un cuerpo -12a- del alojamiento. El cuerpo -12a- del alojamiento y la cubierta -12b- del alojamiento constituyen un alojamiento sellado -12-. Una base de metal -14- está fijada al cuerpo -12a- del alojamiento mediante una parte de soporte -13-. Un panel de detección de rayos X -15- en el que se apilan una placa -15a-, elementos -15b- de conversión fotoeléctrica y una pantalla fluorescente -15c- está colocado en la base -14-.

Como material para la placa -15a-, se utiliza a menudo una lámina de vidrio puesto que no presenta acción química con respecto a un elemento semiconductor, tiene una alta resistencia a la temperatura de un proceso semiconductor, tiene estabilidad dimensional y similares. Los elementos -15b- de conversión fotoeléctrica están formados en una disposición bidimensional en la placa -15a- mediante un proceso de semiconductor. La pantalla fluorescente -15c- se forma revistiendo una lámina de resina con un fósforo fabricado de un compuesto metálico, y se integra con la placa -15a- y los elementos -15b- de conversión fotoeléctrica con un adhesivo.

Cada elemento -15b- de conversión fotoeléctrica conecta, mediante una placa de circuito flexible -16- conectada a una superficie lateral del elemento -15b- de conversión fotoeléctrica, con una placa de circuito -17- que está colocada en la superficie inferior de la base -14- y en la que están montadas partes electrónicas -17a- y -17b- que procesan señales eléctricas obtenidas por conversión fotoeléctrica. Una unidad de circuito eléctrico de relé -19- está conectada a la placa de circuito -17- mediante un cable -18- y está conectada además a un controlador externo (no mostrado) mediante un cable -20- para realizar suministro de energía, transferencia de señales y similares.

La unidad -11- de detección de imagen radiográfica que tiene esta disposición puede realizar una generación de imágenes por rayos X detectando los rayos X emitidos desde un tubo de rayos X. Más específicamente, los rayos X emitidos desde el tubo de rayos X pasan a través de un paciente, e inciden en la unidad -11- de detección de imagen radiográfica. La pantalla fluorescente -15c- del panel de detección de rayos X -15- convierte a continuación los rayos X en luz visible. Los elementos -15b- de conversión fotoeléctrica dispuestos en una disposición bidimensional convierten esta luz visible en una señal eléctrica, obteniendo de ese modo una señal de imagen radiográfica. La señal de imagen radiográfica digital obtenida mediante conversión A/D se transfiere a un controlador externo -101- a través del cable -20-. El usuario puede observar de manera instantánea la imagen radiográfica en un monitor -103- que está conectado al controlador externo -101-.

El siguiente esquema de lectura se utiliza para leer cargas eléctricas desde el panel de detección de rayos X -15-. Es decir, una unidad de circuito de lectura lee, en la dirección de las filas, las cargas eléctricas acumuladas por los elementos de conversión eléctrica de la columna seleccionada por una unidad de circuito de accionamiento. Cuando se acciona la unidad -11- de detección de imagen radiográfica que tiene esta disposición, las partes electrónicas -17a- y -17b- y similares generan calor al tiempo que consumen energía. El calor generado desde las partes electrónicas -17a- y -17b- y similares eleva la temperatura en el interior de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica y se irradia al aire externo a través del alojamiento -12-.

La figura 2 es una vista que muestra la disposición del aparato radiográfico que utiliza una combinación de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica, una plataforma radiográfica -21- y el controlador -101-. La plataforma radiográfica -21- tiene una parte superior -24- que se soporta mediante partes de soporte -23- en el cuerpo -22- de la

plataforma radiográfica y en la que se coloca un paciente. Las partes de soporte -23- soportan la parte superior -24- para poder moverse dentro de un plano horizontal.

Una unidad de almacenamiento -25- para montar la unidad de detección de imagen radiográfica está dispuesta -11- entre el cuerpo -22- de la plataforma radiográfica y la parte superior -24-. La unidad de almacenamiento -25- es una parte de soporte que fija de manera permanente la unidad -11- de detección de imagen radiográfica. La unidad de almacenamiento -25- funciona también como una parte de enfriamiento ya que tiene un mecanismo de enfriamiento que va a describirse a continuación. La superficie frontal de la unidad de almacenamiento -25- tiene una parte de abertura -26- en la que va a insertarse la unidad -11- de detección de imagen radiográfica. Un tubo -28- de rayos X que puede moverse a lo largo de una parte de guía -27- y aplica rayos X está colocado sobre la plataforma radiográfica -21-.

Existen dos procedimientos para montar la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en la plataforma radiográfica -21-. Uno es el procedimiento para montar la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en la unidad de almacenamiento -25- como se indica mediante una flecha -A-. El otro es el procedimiento para montar la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en la parte superior -24- como se indica mediante una flecha -B-.

En el procedimiento indicado mediante la flecha -A-, que monta la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en la unidad de almacenamiento -25-, dado que el paciente no entra directamente en contacto con la unidad -11- de detección de imagen radiográfica, el usuario puede alinear fácilmente al paciente con respecto a la unidad -11- de detección de imagen radiográfica. En cambio, en el procedimiento indicado mediante la flecha -B-, que monta la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en la parte superior -24-, el usuario puede situar la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en diversas posturas.

El controlador -101- controla la unidad -11- de detección de imagen radiográfica y el tubo -28- de rayos X según la detección del montaje de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en la unidad de almacenamiento -25-. En la práctica, el controlador -101- controla el tubo -28- de rayos X mediante la unidad de generación de rayos X y el generador de rayos X. Sin embargo, dado que puede aplicarse una técnica conocida para esta operación de control, se omitirá la descripción. El controlador -101- incluye una unidad de control -102-, una ROM -104-, una RAM -105- y una I/F -106-. La unidad de control -102- comprende una CPU y similar y controla completamente el controlador -101- en conjunto. La ROM -104- es un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena programas para la ejecución de un proceso por la unidad de control -102-. La RAM -105- es una memoria temporal utilizada para en proceso por la unidad de control -102-. La I/F 106 es una interfaz que detecta entradas desde un dispositivo apuntador, tal como un ratón o un teclado. El controlador -101- está conectado al monitor -103- para visualizar una imagen radiográfica o una ventana de operación, y ejecuta un control de visualización. Un dispositivo de almacenamiento -107- es un dispositivo de almacenamiento secundario no volátil, tal como una unidad de disco duro que almacena las imágenes emitidas desde la unidad -11- de detección de imagen radiográfica.

La figura 3 es una vista que muestra la disposición de un mecanismo de enfriamiento utilizado cuando la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en la unidad de almacenamiento -25-. En la unidad de almacenamiento -25- está dispuesto un elemento de armazón en forma de caja -80- que tiene una superficie superior abierta.

Cuando la unidad -11- de detección de imagen radiográfica se inserta en la unidad de almacenamiento -25- desde la izquierda en la figura 3, el extremo distal de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica hace tope contra un elemento de deslizamiento -81- para empujarlo profundamente a la derecha. El elemento de deslizamiento -81- se guía hacia abajo a lo largo de una ranura de guía -82-. Finalmente, el elemento de deslizamiento -81- sostiene la unidad -11- de detección de imagen radiográfica para sostenerla en la parte de abertura del elemento de armazón -80-, y una parte de bloqueo -83- bloquea el elemento de deslizamiento -81-. Con esta operación, la unidad -11- de detección de imagen radiográfica se soporta permanentemente. Un elemento de detección -89a- es un elemento que se coloca en la parte de almacenamiento y entra en contacto con un detector -89b- cuando la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en la unidad de almacenamiento -25-. El detector -89b- se coloca en la unidad -11- de detección de imagen radiográfica y detecta el contacto con el elemento de detección -89a-. Tras detectar este contacto, la unidad -11- de detección de imagen radiográfica emite una señal que indica que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en el controlador -101-. El detector -89b- puede ser cualquier sensor, tal como un sensor de presión.

Al expulsar la unidad -11- de detección de imagen radiográfica, el operario presiona un conmutador -84- dispuesto en la superficie frontal de la unidad de almacenamiento -25- para mover la parte de bloqueo -83- en la dirección para liberar el elemento de deslizamiento -81-. A continuación, un muelle 85 mueve el elemento de deslizamiento -81- a la izquierda para expulsar la unidad -11- de detección de imagen radiográfica.

Un ventilador -86- y unos orificios de ventilación -87- están formados en superficies laterales del elemento de armazón -80-. El ventilador -86- y los orificios de ventilación -87- se forman como un mecanismo de enfriamiento por la unidad -11- de detección de imagen radiográfica y el elemento de armazón -80-. La convección forzada de una capa de aire en el lado de la superficie posterior del alojamiento -12- disipa el calor generado por la unidad -11- de

detección de imagen radiográfica. La unidad de almacenamiento -25- se ventila con el aire del exterior a través de orificios -25a- y -25b- para aire formados en la unidad de almacenamiento -25-.

5 La unidad -11- de detección de imagen radiográfica genera calor cuando realiza procesamiento de señales analógicas, tal como leer cargas eléctricas desde el panel de detección de rayos X -15- durante una radiografía, y realiza procesamiento de señales digitales, tal como procesamiento de imágenes. La energía consumida durante una radiografía es mayor que la consumida durante la espera. Además, el consumo de energía promedio varía dependiendo de los intervalos radiográficos. Es decir, cuando se realiza de manera consecutiva y repetida una radiografía de una imagen en movimiento, la cantidad de calor generado cambia en gran medida dependiendo de la  
10 velocidad de fotogramas de imágenes radiográficas adquiridas por unidad de tiempo.

15 Cuando la unidad -11- de detección de imagen radiográfica va a utilizarse individualmente, la disipación de calor de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica se determina por el rendimiento de la disipación de calor desde la superficie del revestimiento externo. En una radiografía de una imagen en movimiento, sin embargo, existe un límite para la disipación de calor basándose sólo en la convección natural debida a un tratamiento de la superficie o a una superficie de disipación de calor. Por tanto, se determina de antemano una velocidad de fotogramas  $F_0$  que puede permitirse en términos de rendimiento de disipación de calor.

20 La figura 4 muestra una ventana de operación -90- que se visualiza en el monitor -103- y permite que el controlador -101- controle la unidad -11- de detección de imagen radiográfica y el tubo -28- de rayos X.

25 La zona superior de la ventana de operación -90- tiene zonas de ajuste para ajustar la tensión de tubo y la corriente de tubo del tubo -28- de rayos X. Una zona -91- visualiza un objetivo de funcionamiento para ajustar una velocidad de fotogramas que indica el número de imágenes que va a adquirirse por unidad de tiempo en una radiografía de una imagen en movimiento.

30 Una zona de visualización -91a- de la ventana visualiza el valor de una velocidad de fotogramas. Teclas de flecha -91b- dispuestas como objetos de funcionamientos en un lado de la zona de visualización -91a- de la ventana permiten dar instrucciones para aumentar y disminuir la velocidad de fotogramas. En esta realización, cuando se detecta que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en la unidad de almacenamiento -25-, la unidad de control -102- permite ajustar una velocidad de fotogramas hasta una velocidad de fotogramas máxima  $F_u$  determinada por las especificaciones del aparato. Cuando no se detecta que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica esté montada en la unidad de almacenamiento -25-, la unidad de control -102- limita una  
35 velocidad de fotogramas admisible como un límite superior para una velocidad de fotogramas  $F_0$  más baja que la velocidad de fotogramas máxima  $F_u$ . A continuación, la unidad de control -102- controla para no ajustar una velocidad de fotogramas más alta que la velocidad de fotogramas  $F_0$  aunque el usuario seleccione la tecla de flecha -91b-. La unidad de control -102- realiza un control de visualización para ocultar la tecla de flecha -91b- o cambiar su color para notificar al operario el límite superior.

40 La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de operación ejecutado por la unidad de control -102- del controlador -101-.

45 En primer lugar, en la etapa -S101-, la unidad de control -102- determina, basándose en una señal de detección del detector 89b de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica si la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en la unidad de almacenamiento -25-.

50 En la etapa -S102-, si se detecta que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en la unidad de almacenamiento -25-, la unidad de control -102- ajusta una velocidad de fotogramas máxima  $F_L$  que puede ajustarse a la alta velocidad de fotogramas  $F_u$ . Si no se detecta que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica esté montada en la unidad de almacenamiento -25-, la unidad de control -102- limita la velocidad de fotogramas  $F_L$  a la baja velocidad de fotogramas  $F_0$  más baja que  $F_u$ .

55 La etapa -S103- es la etapa de ajustar condiciones radiográficas. Por ejemplo, la unidad de control -102- ajusta la tensión de tubo y la corriente de tubo del tubo de rayos X que corresponden a la operación de entrada utilizando la ventana de operación mostrada en la figura 4. En la etapa -S104-, como uno de los procesos para ajustar condiciones radiográficas, la unidad de control -102- ajusta una velocidad de fotogramas que indica el número de imágenes radiográficas emitidas desde la unidad de detección de imagen radiográfica por unidad de tiempo según la operación de entrada utilizando la ventana de operación mostrada en la figura 4. Más específicamente, la unidad de control -102- ajusta una velocidad de fotogramas aumentando/disminuyendo el valor de velocidad de fotogramas  
60 según la detección de la selección de la tecla de flecha -91b- en la ventana de operación -90- en la figura 4 por el usuario. La unidad de control -102- ajusta una velocidad de fotogramas  $F$  dentro de un intervalo que incluye la velocidad de fotogramas máxima  $F_L$  ajustada según el montaje de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica como un límite superior. Tras detectar que se ha ajustado un valor de ajuste como un límite superior utilizando la tecla de flecha -91b-, la unidad de control -102- controla para ocultar la tecla de flecha -91b- para evitar  
65 que el usuario seleccione cualquier valor igual a o mayor que el valor de límite superior.

5 Cuando se completa un ajuste de condición radiográfica de esta manera, la unidad de control -102- controla la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en la etapa -S105- para leer una imagen radiográfica a la velocidad de fotogramas establecida. Además, la unidad de control -102- da instrucciones al tubo -28- de rayos X para que controle su tensión de tubo y su corriente de tubo a las establecidas en la etapa -S103-. Además, la unidad de control -102- controla el tubo -28- de rayos X para aplicar rayos X en sincronismo con la velocidad de fotogramas establecida en la etapa -S104-. De esta manera, la unidad de control -102- controla una radiografía de imágenes radiográficas.

10 En la etapa -S106-, la unidad de control -102- ejecuta un proceso de corrección de imagen, como una conversión de tono y similares con respecto a la imagen radiográfica emitida desde la unidad -11- de detección de imagen radiográfica, y visualiza la imagen radiográfica corregida en el monitor -103-.

15 En la etapa -S107-, la unidad de control -102- hace que el dispositivo de almacenamiento secundario -107- guarde la imagen radiográfica corregida. La unidad de control -102- puede realizar el proceso de guardado en la etapa -S107- simultáneamente con la etapa -S106-.

20 Con la disposición anterior del aparato radiográfico, incluso cuando la unidad -11- de detección de imagen radiográfica va a utilizarse individualmente, el aparato puede realizar una radiografía continua a alta velocidad de fotogramas que se hace estable mediante el mecanismo de enfriamiento en el momento de montaje de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en el elemento de sostén sin ninguna influencia sobre el rendimiento de operación en base a la compacidad y la ligereza. Si la unidad -11- de detección de imagen radiográfica no está soportada permanentemente por la unidad de almacenamiento -25-, la seguridad mejora, ya que se ejecuta el procesamiento para restringir la radiografía de una imagen en movimiento.

25 [Segunda realización]

30 A continuación se describirá el proceso de operación por un mecanismo de enfriamiento y un controlador -101- según la segunda realización. La figura 8 muestra una ventana de operación -90- presentada visualmente en un monitor -103- en la segunda realización.

La figura 6 es una vista en sección que muestra el mecanismo de enfriamiento en una unidad de almacenamiento -25- según la segunda realización. La figura 6 muestra un estado en el que una unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en la unidad de almacenamiento -25-.

35 La unidad de almacenamiento -25- aloja un mecanismo de enfriamiento que comprende una aleta de disipación de calor -31- y una goma de disipación de calor -32-. Un dispositivo de accionamiento -33- que está dispuesto en un lado de este mecanismo de enfriamiento para estar en contacto con la unidad -11- de detección de imagen radiográfica montada, soporta el mecanismo de enfriamiento de manera que permite que pueda moverse verticalmente. Una superficie lateral de la unidad de almacenamiento -25- tiene una parte de abertura -34- para la entrada de aire. La superficie inferior de la unidad de almacenamiento -25- tiene una parte de abertura -35- que se comunica con un cuerpo de plataforma radiográfica -22-. Un ventilador soplante -36- para enviar aire de manera forzada está situado cerca de la parte de abertura -35-. La unidad de almacenamiento -25- aloja un elemento de detección -37a- para detectar que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en una posición predeterminada dentro de la unidad de almacenamiento -25-. Como se describió anteriormente, un detector -89b- está dispuesto en la unidad -11- de detección de imagen radiográfica, y detecta el contacto con el elemento de detección -37a- para detectar que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en una posición predeterminada dentro de la unidad de almacenamiento -25-.

50 Cuando se detecta que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en la posición predeterminada en el interior de la unidad de almacenamiento -25-, el dispositivo de accionamiento -33- comienza el accionamiento. El dispositivo de accionamiento -33- pone a continuación el mecanismo de enfriamiento en contacto con la superficie trasera de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica para formar una nueva trayectoria de transferencia de calor.

55 El calor generado por la unidad -11- de detección de imagen radiográfica es disipado por tanto desde la parte de abertura -35- hacia el cuerpo de plataforma radiográfica -22- mediante el ventilador soplante -36- a través de la trayectoria formada por un alojamiento -12-, la goma de disipación de calor -32- y la aleta de disipación de calor -31-.

60 Tras recibir una señal de entrada procedente de una unidad de instrucción de unión/separación (no mostrada) cuando el usuario retira la unidad -11- de detección de imagen radiográfica, el dispositivo de accionamiento -33- mueve el mecanismo de enfriamiento hacia abajo y lo separa de la superficie trasera de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica.

65 La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra el proceso de operación ejecutado por una unidad de control -102- del controlador -101-.

En primer lugar, en la etapa -S1-, la unidad de control -102- determina, basándose en la presencia/ausencia de una señal de detección procedente de un detector -39b-, si la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en la unidad de almacenamiento -25-. Si la unidad de control -102- recibe una señal de detección procedente del detector -39b- y determina que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en la unidad de almacenamiento -25-, el proceso pasa a la etapa -S2-. La unidad de control -102- controla el dispositivo de accionamiento -33- para que entre en contacto con el mecanismo de enfriamiento que comprende la aleta de disipación de calor -31- y la goma de disipación de calor -32-. Obsérvese que en esta realización, como se indica mediante la etapa -S3-, el controlador -101- que tiene la unidad de control -102-, puede emitir una instrucción para controlar el dispositivo de accionamiento -33- a la unidad de almacenamiento -25-. Como otro ejemplo de funcionamiento, basta con realizar la operación siguiente. El elemento de detección -37a- funciona como un sensor. El elemento de detección -37a- detecta el contacto de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica. El dispositivo de accionamiento -33- funciona entonces no a través del controlador -101-, para poner el mecanismo de enfriamiento en contacto con la unidad -11- de detección de imagen radiográfica según la detección. El proceso en la etapa -S2- hace que el mecanismo de enfriamiento entre en contacto con la superficie trasera de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica para mejorar el rendimiento del enfriamiento.

En la etapa -S3-, cuando se recibe una señal de detección procedente del detector -39b- y se determina que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en la unidad de almacenamiento -25-, la unidad de control -102- permite la ejecución de la radiografía en un modo radiográfico para obtener una imagen en movimiento.

En la etapa -S4-, la unidad de control -102- detecta la selección de los modos para obtener una imagen en movimiento o estática por el usuario a través de la ventana de operación -90- mostrada en la figura -8-, y ajusta el modo radiográfico detectado. Obsérvese que el modo radiográfico para obtener una imagen estática es el modo de captura de imagen radiográfica con respecto a una instrucción de entrada de emisión, y el modo radiográfico para obtener una imagen en movimiento es el modo de realizar una radiografía continua.

En la etapa -S1-, cuando la unidad de control -102- no recibe señal de detección procedente del detector -39b- y determina que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica no está montada en la unidad de almacenamiento -25-, el proceso avanza a la etapa -S5-. La unidad de control -102- ajusta el modo radiográfico para obtener una imagen estática. Es decir, la unidad de control -102- impone una restricción sobre la radiografía en el modo radiográfico para obtener una imagen en movimiento.

Obsérvese que en el modo radiográfico para obtener una imagen estática, la unidad de control -102- repite dos veces la acumulación de carga eléctrica durante aproximadamente un segundo como mucho y la operación de lectura durante aproximadamente un segundo como mucho, excepto para un caso especial. Esta operación se realiza para adquirir una imagen radiográfica y una imagen de corrección.

En general, se hace que un paciente cambie de postura o se cambia de paciente uno tras otro. En el modo radiográfico para obtener una imagen estática, por tanto, los intervalos radiográficos son de varias décimas de segundo como mínimo, y la radiografía no continúa durante un periodo de tiempo prolongado. En cambio, en el modo radiográfico para obtener una imagen en movimiento en esta realización, una premisa es que se adquieran 30 imágenes por segundo. Cuando se ejecuta la radiografía de una imagen en movimiento durante varios minutos, la cantidad de calor generado aumenta rápidamente en comparación con el modo radiográfico para obtener una imagen estática.

En la etapa -S6-, la unidad de control -102- visualiza un menú correspondiente al modo radiográfico establecido en la etapa -S4- o -S5- en la ventana de operación -90- en el monitor -103-. En la etapa -S7-, la unidad de control -102- detecta la selección de una zona de detección por el usuario. La ventana de operación -90- mostrada en la figura -8- visualiza etiquetas -42- y -43- para la selección de los modos radiográficos. Tras detectar la selección de la etiqueta -42- para la radiografía de una imagen estática, la unidad de control -102- visualiza el estado de ajuste de la tensión de tubo y la corriente de tubo del tubo de rayos X e iconos de selección tales como una zona radiográfica en correspondencia con la radiografía de una imagen estática. Tras detectar la selección de un icono en la ventana de operación -90- mostrada en la figura 8, la unidad de control -102- ajusta condiciones radiográficas correspondientes a la zona deseada seleccionada.

Tras detectar la selección de la etiqueta -43- para obtener la radiografía de una imagen en movimiento, la unidad de control -102- visualiza una ventana de operación que corresponde a la radiografía de una imagen en movimiento. La ventana de operación que corresponde a la radiografía de una imagen en movimiento visualiza un menú de operaciones para la radiografía de una imagen en movimiento, tal como el ajuste de una velocidad de fotogramas y similares, además de la ventana de operación mostrada en la figura 8.

Tras la determinación en la etapa -S1- de que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica no está montada en la unidad de almacenamiento -25-, la unidad de control -102- controla para ocultar la etiqueta -43-. Esto puede limitar el modo en que puede realizarse la radiografía. Es decir, cuando la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada en la unidad de almacenamiento -25-, se visualiza la etiqueta -43- para la radiografía de



una imagen en movimiento. Cuando la unidad de detección va a utilizarse individualmente, se oculta la etiqueta -43- para la radiografía de una imagen en movimiento.

5 En la etapa -S8-, la unidad de control -102- controla la unidad -11- de detección de imagen radiográfica y el tubo -28- de rayos X para ejecutar la radiografía en las condiciones radiográficas establecidas.

10 En la etapa -S9-, la unidad de control -102- ejecuta el proceso de corrección de imágenes como el proceso de conversión de tono con respecto a la imagen radiográfica que sale de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica, y visualiza la imagen radiográfica corregida en el monitor -103-.

10 En la etapa -S10-, la unidad de control -102- hace que el dispositivo de almacenamiento secundario -107- guarde la imagen radiográfica corregida. En la etapa -S10-, la unidad de control -102- puede realizar el proceso de guardado en la etapa -S10- simultáneamente con la etapa -S9-.

15 La disposición anterior del aparato radiográfico puede impedir que se acorte la vida útil de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica.

(Tercera realización)

20 La figura 9 es una vista que muestra la disposición de un aparato radiográfico según la tercera realización. En la tercera realización, los tubos de rayos X -53- y -54- están montados en un dispositivo de brazo en C móvil -51- y una plataforma radiográfica -52-, respectivamente. En este caso, el usuario prepara la radiografía montando la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en el dispositivo de brazo en C -51- o plataforma radiográfica -52-.

25 El extremo distal del brazo del dispositivo de brazo en C -51- tiene una parte de montura -59- para soportar de manera separable una unidad -11- de detección de imagen radiográfica. La parte de montura -59- tiene un mecanismo de enfriamiento para enfriar una unidad de detección de imagen radiográfica -55-, tal como en la segunda realización. La unidad -11- de detección de imagen radiográfica adquiere una imagen radiográfica detectando rayos X aplicados desde el tubo de rayos X -53-.

30 Un controlador -56- está conectado al dispositivo de brazo en C -51-. El controlador -56- tiene funciones similares a las de las realizaciones primera y segunda. El dispositivo de brazo en C -51- se usa principalmente para la radiografía de una imagen en movimiento, tal como radiografía fluoroscópica.

35 El controlador -56- también está conectado a una unidad de control de generación de rayos X -58-, y puede controlar el tubo de rayos X -54- diferente del tubo de rayos X -53- montado en el dispositivo de brazo en C -51-. Aunque no se muestra en la figura -2-, la unidad de control de generación de rayos X -58- controla la generación de rayos X basándose en instrucciones del controlador. Un generador de rayos X -57- controla el tubo de rayos X -54- en el tiempo indicado por la unidad de control de generación de rayos X -58-. En este caso, al retirar la unidad -11- de detección de imagen radiográfica del dispositivo de brazo en C -51- y colocarla en la plataforma radiográfica -52- puede realizarse la radiografía de una imagen estática.

45 El controlador -56- monitoriza el estado montado/no montado de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en la parte de montura -59- del dispositivo de brazo en C -51-. Tras determinar a partir de una salida del sensor de detección de la parte de montura -59- que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada, el controlador -56- activa el dispositivo de brazo en C -51- y visualiza una ventana de operación para operar el dispositivo de brazo en C -51- en un monitor (no mostrado) que está conectado al controlador -56-. Si la unidad -11- de detección de imagen radiográfica no está montada en la parte de montura -59-, el controlador -56- visualiza una ventana de operación para ajustar una tensión de tubo y una corriente de tubo para el tubo de rayos X -54- en un monitor (no mostrado). Ajustar de antemano las ventanas de operación para el tubo de rayos X -54- como ventanas de operación para la radiografía de una imagen estática posibilita tener las mismas funciones que las de la segunda realización.

55 (Mecanismo de enfriamiento y otra forma)

60 Las figuras 10 y 11 muestran otra forma del mecanismo de enfriamiento que puede aplicarse a las realizaciones primera y segunda en un estado en el que la unidad de detección de imagen radiográfica es independiente del mecanismo de enfriamiento. Este mecanismo de enfriamiento puede conectarse en modo de interbloqueo con la unión/separación de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica.

65 Una parte de almacenamiento -62- aloja una bolsa de enfriamiento -63- llena con un medio líquido de enfriamiento que funciona como mecanismo de enfriamiento. Un depósito -64- que también sirve como parte de disipación de calor para el medio de enfriamiento está dispuesto fuera de la parte de almacenamiento -62-. El depósito -64- está dispuesto dentro de un cuerpo de plataforma radiográfica -22-.

La bolsa de enfriamiento -63- está conectada al depósito -64- a través de los tubos -65- y -66-, que sirven respectivamente como tubos de suministro y de descarga para la bolsa de enfriamiento -63-. Dos bombas independientes -67- y -68- están dispuestas respectivamente para los tubos -65- y -66-.

5 Antes de montar una unidad -11- de detección de imagen radiográfica en la parte de almacenamiento -62-, la bolsa de enfriamiento -63- está en una posición alejada de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica, tal como se muestra en la figura 10 (para facilitar la descripción, la figura -10- muestra un estado en el que la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada). Cuando la unidad -11- de detección de imagen radiográfica está montada y un detector -69- detecta que la unidad está montada en una posición predeterminada, la bomba de suministro -67- actúa para llenar la bolsa de enfriamiento -63- con el medio de enfriamiento. A continuación se expande la bolsa de enfriamiento -63-. Cuando entra en contacto con la superficie trasera de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica, la bolsa de enfriamiento -63- funciona eficazmente como mecanismo de enfriamiento.

15 Cuando la bolsa de enfriamiento -63- se expande suficientemente y la presión interna supera una presión predeterminada, la bomba -68- inicia el accionamiento para hacer circular el medio de enfriamiento con el fin de igualar los caudales de las dos bombas -67- y -68- para mantener la forma de la bolsa de enfriamiento -63-. El calor generado por la unidad -11- de detección de imagen radiográfica es transferido por el medio de enfriamiento y se disipa en el exterior a través de una aleta de disipación de calor (no mostrada) dispuesta en la superficie del depósito -64-.

25 Cuando la unidad -11- de detección de imagen radiográfica se va a retirar de la parte de almacenamiento -62-, se efectúa un control para hacer que el caudal de la bomba de descarga -68- sea mayor que la de la bomba de suministro -67- de acuerdo con una señal procedente de una unidad de unión/separación (no mostrada). Esto reduce el medio de enfriamiento en la bolsa de enfriamiento -63-. Como consecuencia, la propia bolsa de enfriamiento -63- se contrae y se separa de la superficie trasera de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica.

30 (Otra forma de unidad de detección de imagen radiográfica)

La figura 12 muestra otra forma de la unidad de detección de imagen radiográfica. La figura 12 es una vista en sección de una unidad de detección de imagen radiográfica -71-. Los mismos números de referencia que los de los elementos de la unidad -11- de detección de imagen radiográfica en la figura 1 indican los mismos elementos en la figura -12-. La unidad de detección de imagen radiográfica -71- incorpora un mecanismo de enfriamiento.

35 Una base -72- en la unidad de detección de imagen radiográfica -71- tiene un elemento de tubería -73- para hacer circular un medio de enfriamiento. Una placa de circuito -17- que procesa una señal eléctrica convertida fotoeléctricamente está conectada a una placa de circuito flexible -16-, y está fijada en el lado de la superficie inferior de la base -72-. Unas partes electrónicas -17a- y -17b- en la placa de circuito -17- están dispuestas en el lado de la base -72-. Está formado un mecanismo de enfriamiento para la base -72- a través de la goma de disipación de calor -74a- y la goma de disipación de calor -74b-. Un acoplamiento -75- para el elemento de tubería -73- para hacer circular el medio de enfriamiento está dispuesto en una superficie lateral del cuerpo de alojamiento -12a-, y está conectado a una unidad de circulación externa de medio de enfriamiento (no mostrada).

45 La placa de circuito -17- está conectada a una unidad de circuito eléctrico de relé -19- a través de un conector -76-. La unidad de circuito eléctrico de relé -19- está conectada a un conector -77- para conexión externa. La unidad de circuito eléctrico de relé -19- está conectada a un conector -77- para conexión externa, a través del cual se realiza la transferencia de señales y el suministro de energía. Cuando va a realizarse una radiografía de tipo casete únicamente, hacer funcionar un circuito de batería y un circuito inalámbrico dispuesto para la unidad de circuito eléctrico de relé -19- posibilita comunicarse de manera inalámbrica con el mundo exterior.

55 Anteriormente se han descrito las realizaciones preferentes de la presente invención. Sin embargo, obviamente, la presente invención no se limita a estas realizaciones. Las realizaciones pueden modificarse y cambiarse de diversas formas dentro del alcance de la invención.

En particular, un elemento de sostén que va a combinarse con estas realizaciones no se limita a una plataforma radiográfica. Por ejemplo, cada realización puede comprender una plataforma vertical, una plataforma universal, o similares.

60 Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones a modo de ejemplo, ha de entenderse que la invención no se limita a las realizaciones a modo de ejemplo dadas a conocer. El alcance de las siguientes reivindicaciones debe otorgarse a la interpretación más amplia para englobar todas estas modificaciones y estructuras y funciones equivalentes.

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente japonesa .número 2006-188863, presentada el 10 de julio de 2006, y la solicitud de patente japonesa número 2007-141491, presentada el 29 de mayo de 2007, que se incorporan al presente documento como referencia en su totalidad.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato radiográfico que comprende:

5 una unidad (11) de detección de imagen radiográfica para adquirir una imagen radiográfica de rayos X a una velocidad de fotogramas permitida;

una parte de almacenamiento (25, 62) para montar la unidad (11) de detección de imagen radiográfica, comprendiendo la parte de almacenamiento (25, 62) una parte de enfriamiento; y

10 una unidad de control (102) para controlar dicha unidad (11) de detección de imagen radiográfica para adquirir la imagen radiográfica de rayos X,

15 en el que la unidad de control (102) está configurada para

detectar si la unidad (11) de detección de imagen radiográfica está montada en la parte de almacenamiento (25, 62),

ajustar una velocidad de fotogramas máxima (Fu) si la unidad (11) de detección de imagen radiográfica esté montada en la parte de almacenamiento (25, 62), y

20 limitar la velocidad de fotogramas permitida a una velocidad de fotogramas (Fo) que es más baja que la velocidad de fotogramas máxima (Fu) si la unidad (11) de detección de imagen radiográfica no está montada en la parte de almacenamiento (25, 62).

25 2. Aparato, según la reivindicación 1, que comprende además:

un elemento de detección (89b) para detectar si dicha unidad (11) de detección de imagen radiográfica está montada en dicha parte de almacenamiento (25, 62) para soportar dicha unidad (11) de detección de imagen radiográfica, en el que cuando dicho elemento de detección no detecta que dicha unidad de detección de imagen radiográfica esté montada en dicha parte de almacenamiento, dicha unidad de control está configurada para restringir la visualización de una ventana de operación para ajustar una velocidad de fotogramas.

35 3. Aparato, según la reivindicación 2, en el que cuando dicho elemento de detección no detecta que dicha unidad de detección de imagen radiográfica esté montada en dicha parte de almacenamiento, dicha unidad de control está configurada para controlar dicha unidad de detección de imagen radiográfica de modo que dicha unidad de detección de imagen radiográfica adquiere una radiografía de una imagen estática.

40 4. Aparato, según la reivindicación 2, en el que cuando dicho elemento de detección no detecta que dicha unidad de detección de imagen radiográfica esté montada en dicha parte de almacenamiento, dicha unidad de control está configurada para restringir la visualización de una ventana de operación para dar instrucciones a dicha unidad de detección de imagen radiográfica para que adquiera una radiografía de una imagen en movimiento.

45 5. Aparato, según la reivindicación 2, en el que dicha parte de enfriamiento incluye un mecanismo de enfriamiento para enfriar dicha unidad de detección de imagen radiográfica, y en el que cuando dicho elemento de detección detecta que dicha unidad de detección de imagen radiográfica está montada en dicha parte de almacenamiento, dicho mecanismo de enfriamiento entra en contacto con dicha unidad de detección de imagen radiográfica.

6. Procedimiento de control para un aparato radiográfico, que comprende las etapas de:

50 detectar (S101) si una unidad de detección de imagen radiográfica para adquirir una imagen radiográfica de rayos X está montada en una parte de almacenamiento (25, 62) que comprende una parte de enfriamiento; y

controlar (S102) la unidad de detección de imagen radiográfica para adquirir la imagen radiográfica de rayos X a una velocidad de fotogramas permitida,

55 en el que el control comprende:

ajustar una velocidad de fotogramas máxima (Fu) si la unidad (11) de detección de imagen radiográfica está montada en la parte de almacenamiento (25, 62), y

60 limitar la velocidad de fotogramas permitida a una velocidad de fotogramas (Fo) que es más baja que la velocidad de fotogramas máxima (Fu) si la unidad (11) de detección de imagen radiográfica no está montada en la parte de almacenamiento (25, 62).

65

**FIG. 1**

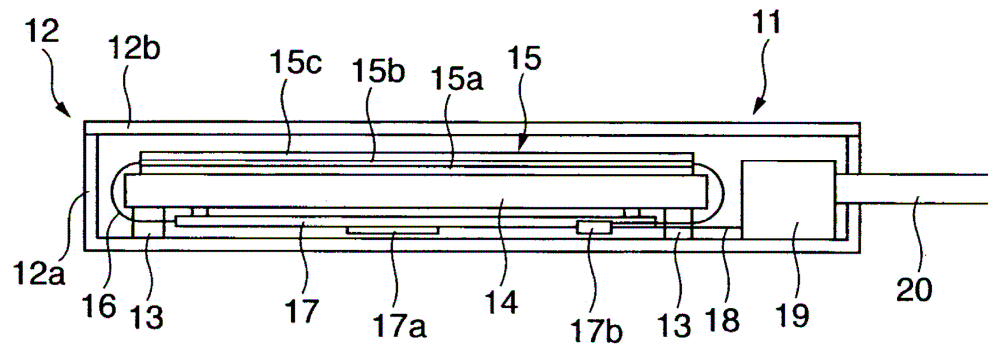
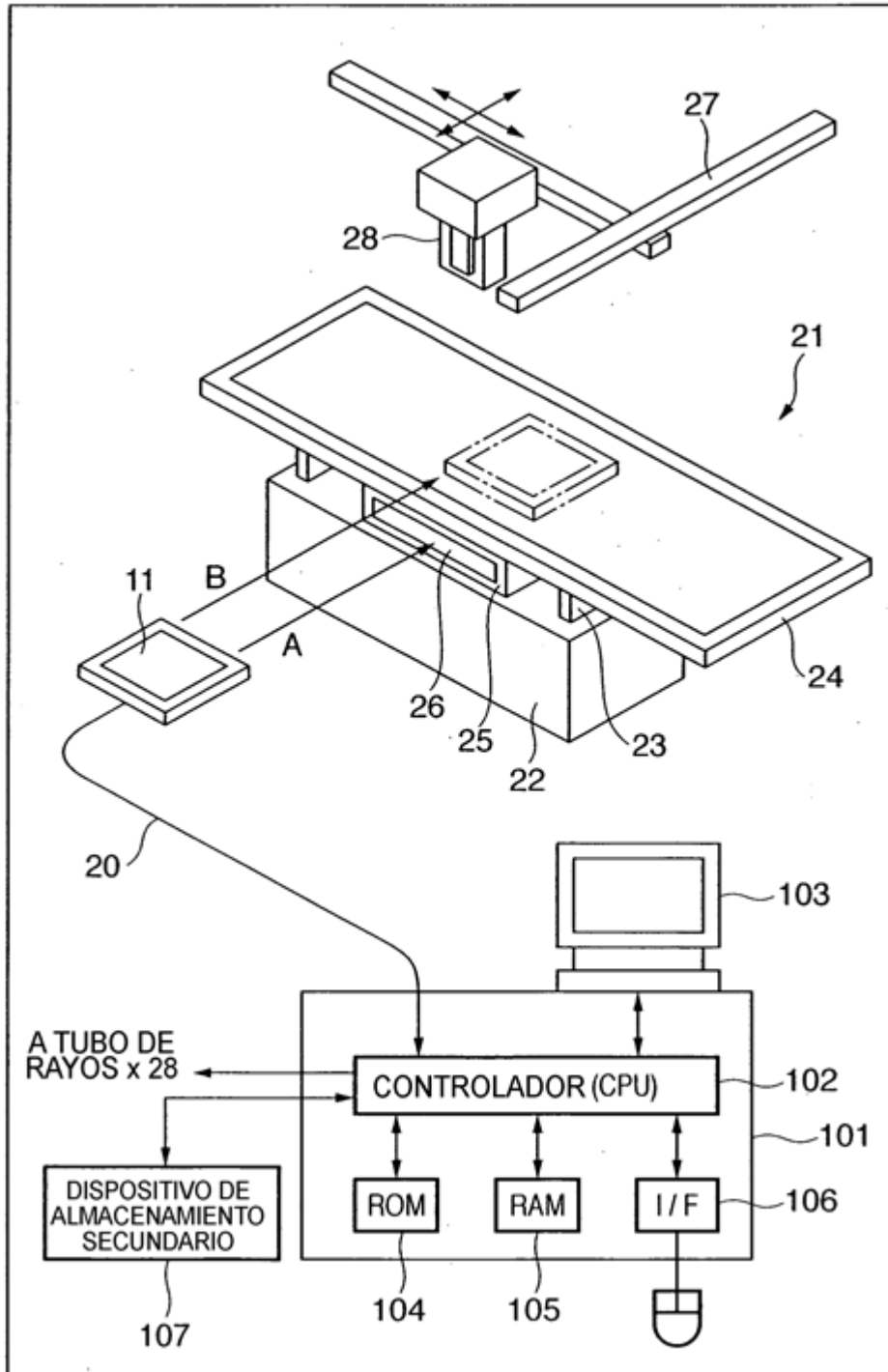
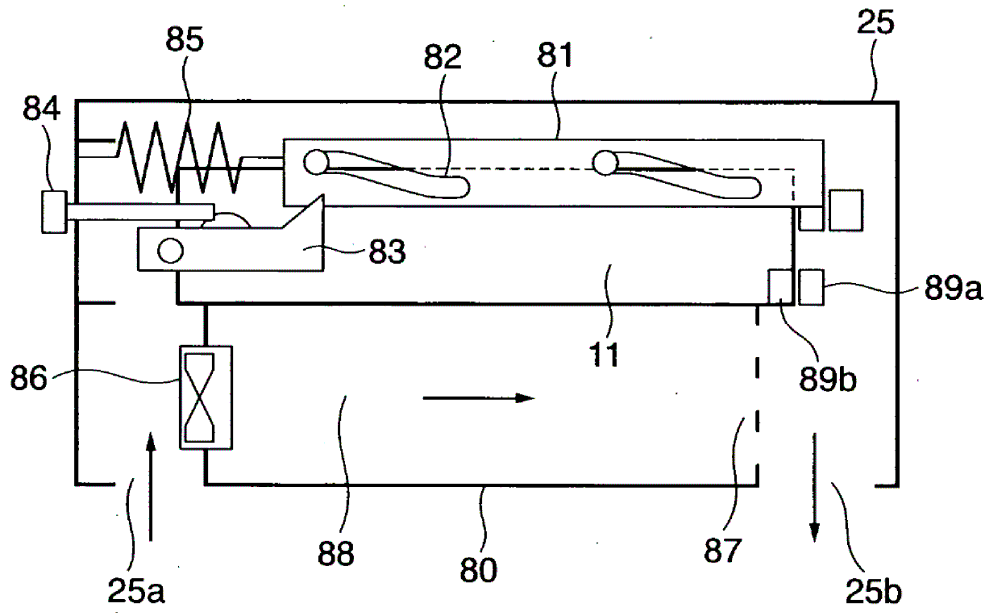


FIG. 2



**FIG. 3**



**FIG. 4**

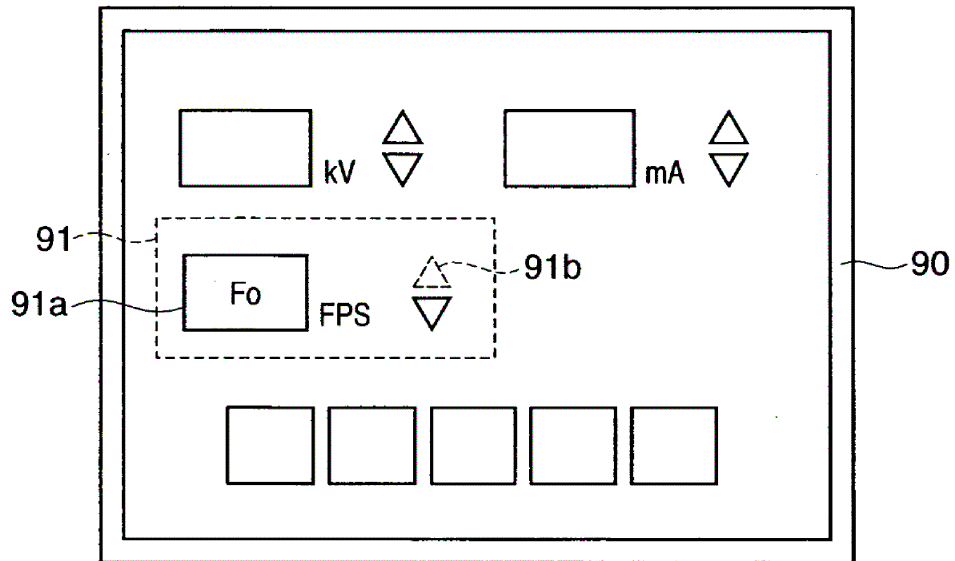
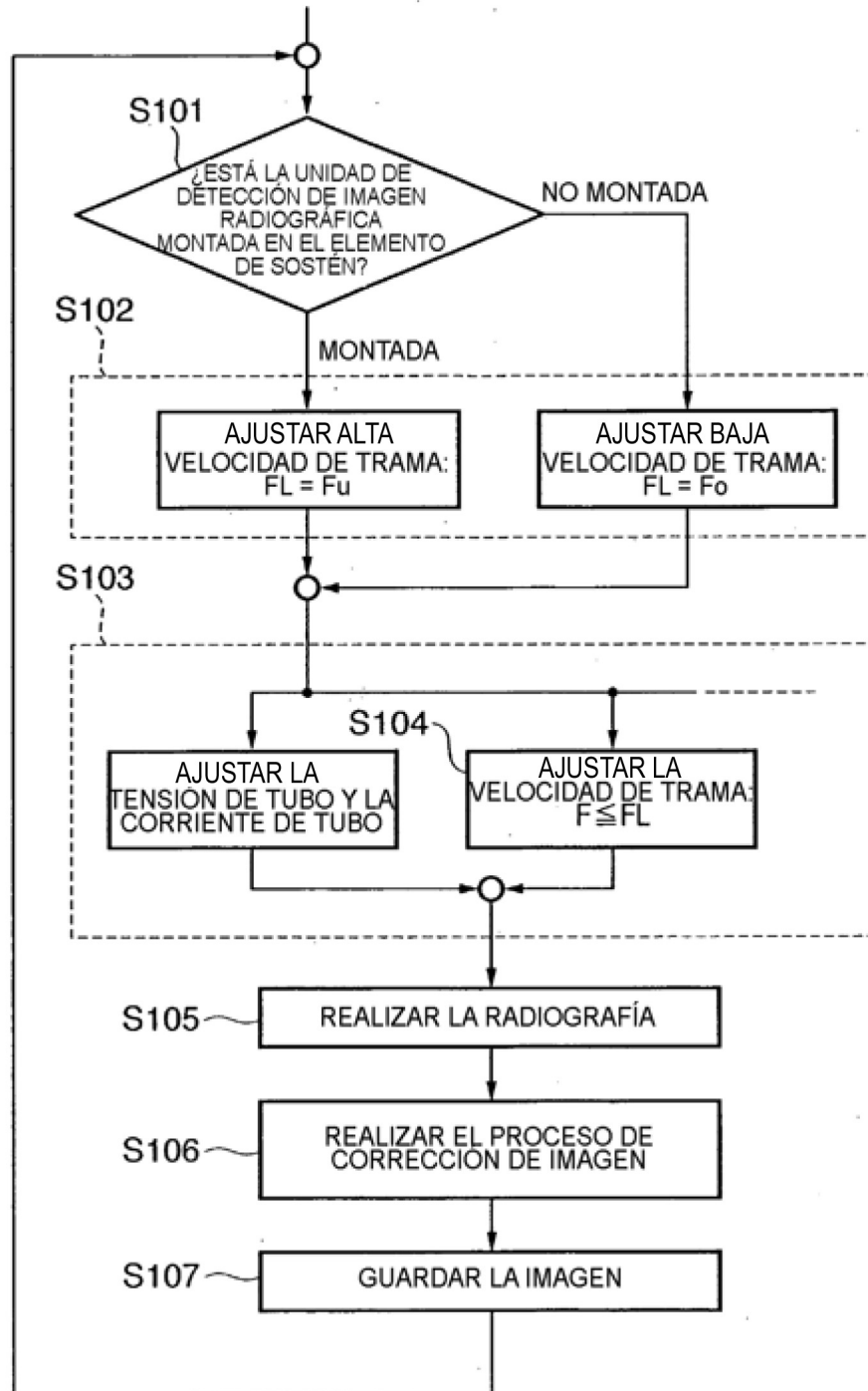




FIG. 5



**FIG. 6**

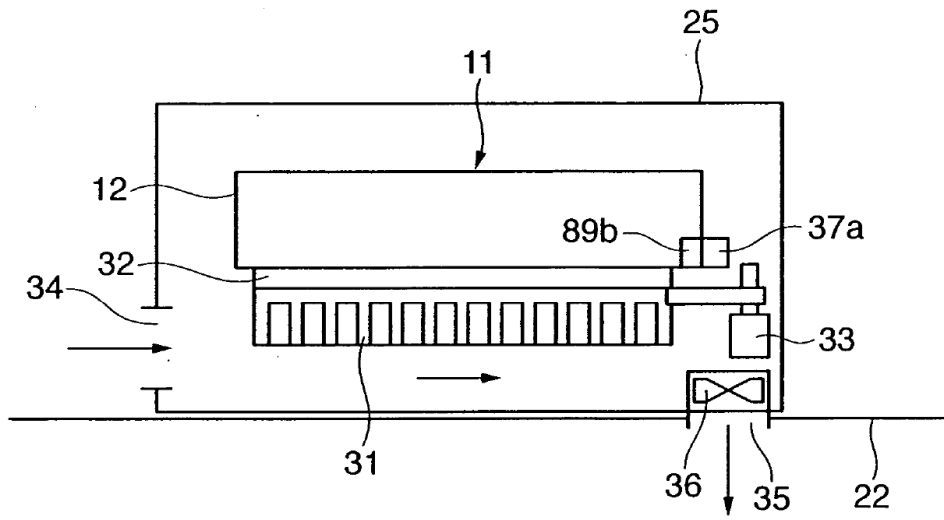
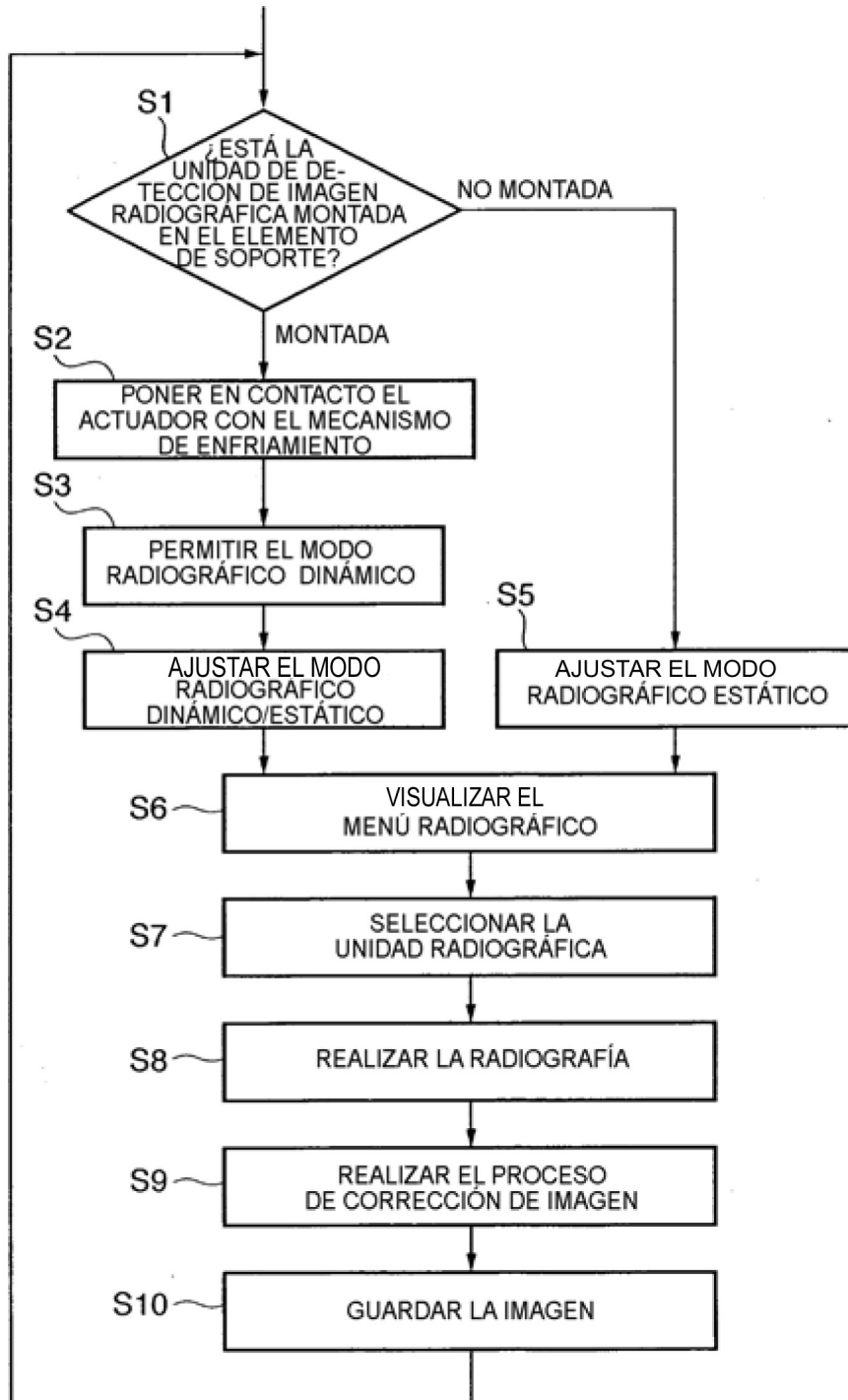
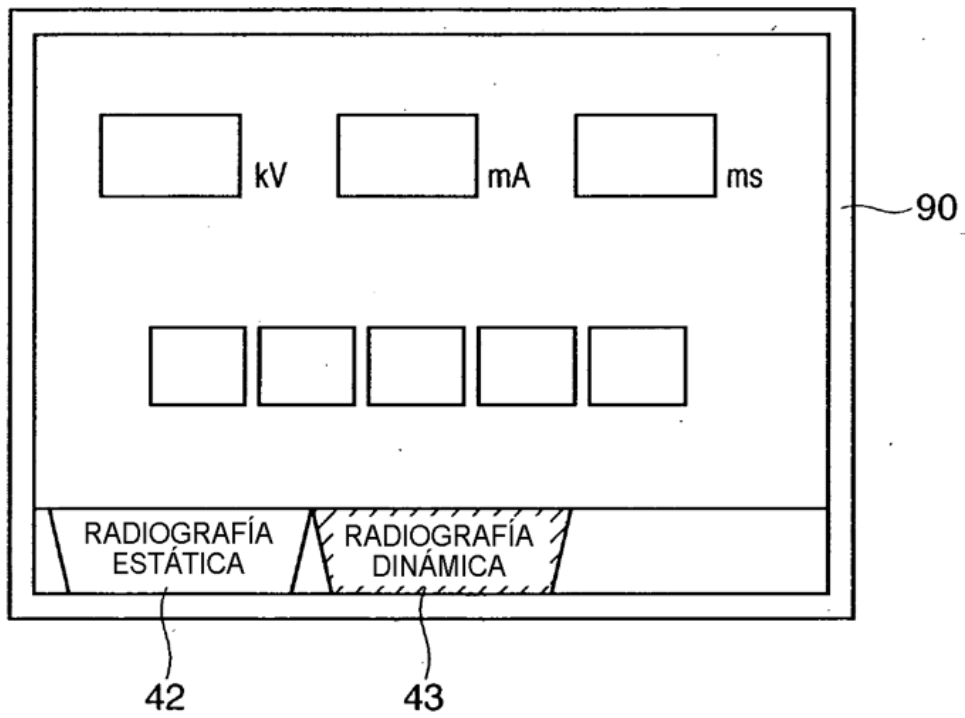


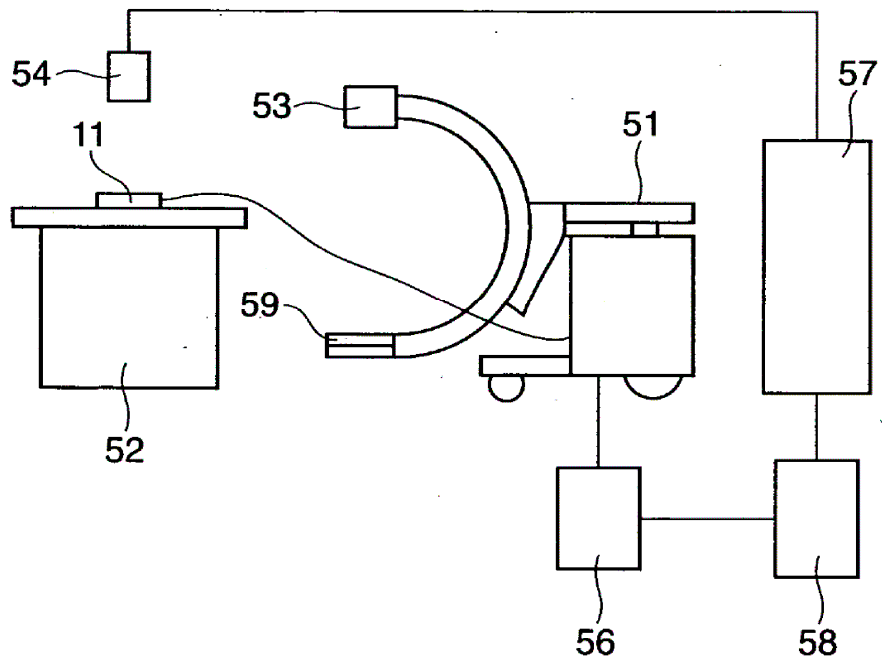
FIG. 7



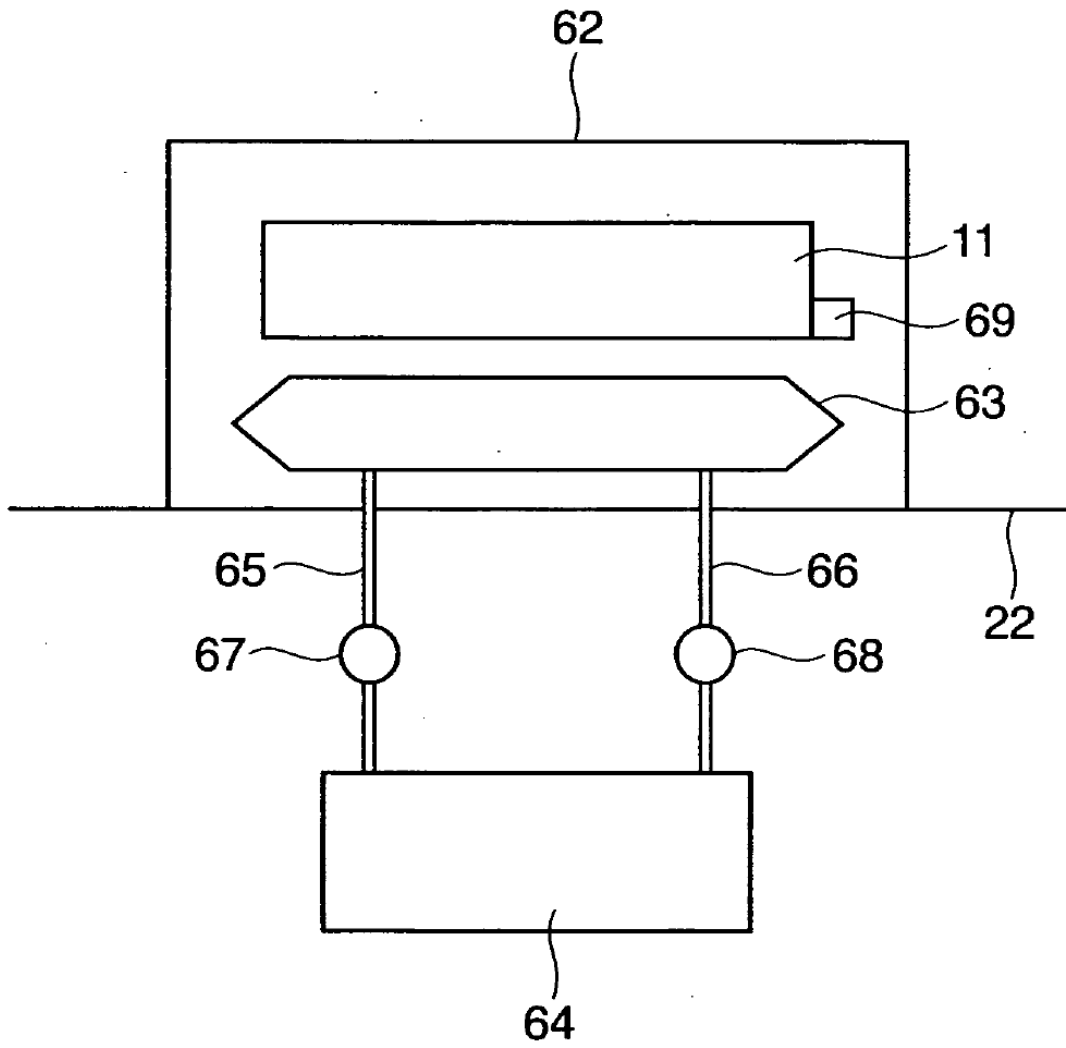
**FIG. 8**



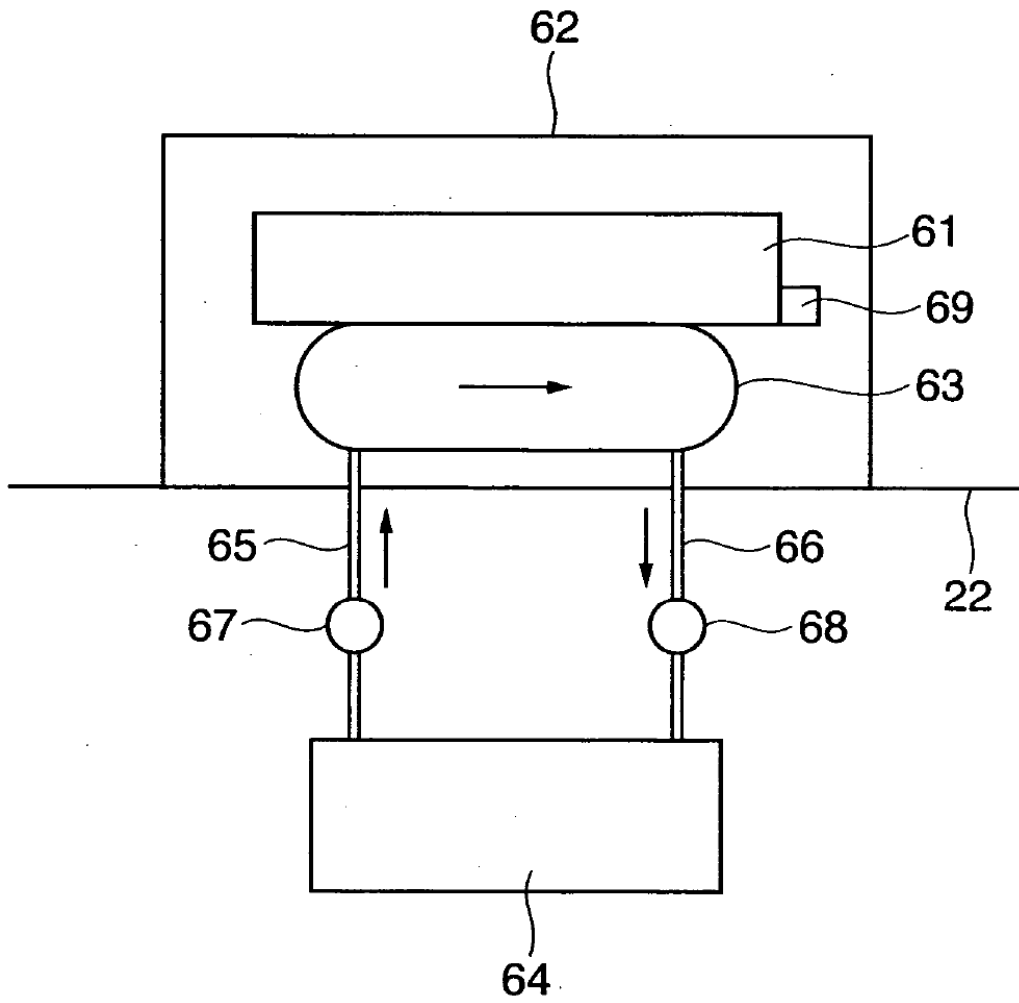
**FIG. 9**



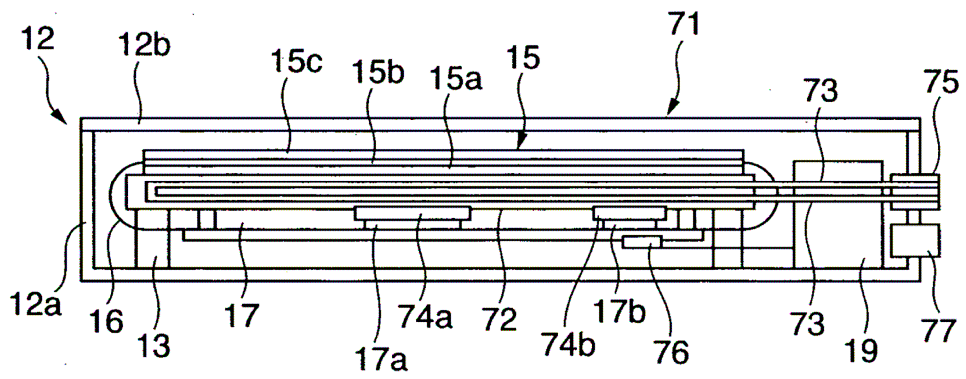
# FIG. 10



**FIG. 11**



**FIG. 12**





**FIG. 13**

