

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 299**

51 Int. Cl.:

A61B 6/00 (2006.01)

A61B 6/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2008 PCT/FI2008/050662**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2009 WO09068732**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2008 E 08854677 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 2211719**

54 Título: **Disposición y método en imágenes de mamografía digital**

30 Prioridad:

14.11.2007 FI 20070863

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

11.02.2021

73 Titular/es:

PLANMED OY (100.0%)

ASENTAJANKATU 6

00880 HELSINKI, FI

72 Inventor/es:

HYVÄRINEN, PENTTI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 805 299 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

Disposición y método en imágenes de mamografía digital

La presente invención se refiere a una disposición de aparato de mamografía y a un método en conexión con imágenes de mamografía digital.

5 El cáncer de mama es el tipo de cáncer más común en las mujeres. Según las investigaciones, aproximadamente una mujer de cada diez contrae cáncer de mama en algún momento de la vida. En la mayoría de los casos, el cáncer de mama se detecta sobre la base de los síntomas después de que el paciente ha buscado tratamiento, pero en este momento el cáncer a menudo ya ha avanzado a una etapa en la que los resultados del tratamiento no son seguros. Parte de los casos de cáncer de mama se detectan en estudios de detección, que se organizan en varios países para mujeres, por ejemplo, mayores de 40 años. En el cribado, a menudo se detecta un cáncer en una etapa muy temprana de desarrollo y, en consecuencia, su tratamiento puede iniciarse a tiempo y a menudo conduce a un resultado final positivo.

10 Las imágenes de mamografía es un método ampliamente utilizado en el cribado del cáncer de mama como método de examen clínico y también en la monitorización de seguimiento. Las imágenes de mamografía es un método de examen de mamas por rayos X mediante el cual las imágenes de rayos X se realizan utilizando un aparato especialmente diseñado para este propósito. En estudios de detección, se ha informado que la mamografía tiene una sensibilidad del 90-93% y una especificidad del 90-97%. Esto muestra bastante claramente que los estudios de detección son muy útiles y que la detección temprana del cáncer de mama lograda a través de ellos puede salvar vidas humanas. Se ha establecido que la mamografía reduce la mortalidad por cáncer de mama en un 35 por ciento entre las mujeres mayores de 50 años y en un 25-35 por ciento entre las mujeres entre 40-50 años.

15 En las imágenes de mamografía típicas, la mama se comprime en un aparato de mamografía entre dos placas de compresión, o por ejemplo, entre una mesa de imágenes dispuesta inmobilizada y una placa de compresión móvil dispuesta encima de ella. Por lo general, se toman al menos dos radiografías de la mama así comprimidas, una desde arriba y otra desde una dirección oblicua (proyección oblicua). Si es necesario, se toma una tercera imagen adicional directamente desde el costado. En la mamografía, se buscan diversas anomalías como las calcificaciones, que son pequeños depósitos de calcio en el tejido mamario blando. Una calcificación generalmente no se puede detectar por palpación, pero es visible en la mamografía. Las calcificaciones grandes generalmente no están relacionadas con el cáncer, pero los grupos de calcificaciones minúsculas, es decir, las llamadas microcalcificaciones son una indicación de actividad excesiva de las células de la mama, que pueden estar relacionadas con el cáncer de mama. Otras estructuras a buscar incluyen quistes y fibroadenomas que, sin embargo, generalmente no están relacionados con el cáncer.

20 También en la mamografía, el uso de la película está siendo reemplazado cada vez más por la tecnología de imagen digital. Debido a las diferencias en el tamaño de las mamas, en la era de la película se solían usar casetes de película de dos tamaños estándar diferentes. Sin embargo, dado que los sensores digitales especialmente grandes son muy caros y el reemplazo repetido de sensores por sensores de diferentes tamaños no es necesariamente tan fácil de organizar como el reemplazo de casetes de película, ha habido una tendencia a usar en el aparato de mamografía solo un tamaño de sensor. Para permitir la obtención de imágenes de mamas grandes, así como con el mismo aparato, es necesario emplear técnicas de imágenes de escaneo o un gran sensor denominado sensor de campo completo, cuyo tamaño corresponde al tamaño de 300x240 mm conocido en la tecnología de película.

25 Sin embargo, además de su alto costo, el uso de un sensor grande también trae otros diversos problemas. Uno de los problemas es la situación en la que se deben tomar las llamadas imágenes oblicuas de las mamas pequeñas. En las imágenes oblicuas, los bordes del sensor y los de una placa de compresión de un tamaño que corresponde al tamaño del sensor, se asientan en la axila de la persona que se está fotografiando. En esta situación, la colocación correcta de una mama pequeña entre las placas de compresión es problemática ya que es difícil alcanzarla prácticamente desde cualquier dirección. Además, si se usa un haz correspondiente al tamaño del sensor, la imagen digital tomada de una mama pequeña también será rica en áreas que hayan recibido radiación directa, lo que de acuerdo con las regulaciones de este campo aún no se puede eliminar de la imagen ni más tarde. Por lo tanto, los archivos de imagen serán bastante grandes, ya que además de la información de imagen real, también contendrán una gran cantidad de información que es completamente inútil en vista del objetivo de la imagen. Por otro lado, limitar el haz para hacerlo más estrecho que un sensor de campo completo tampoco es una alternativa realmente viable, porque cuando, como se indicó anteriormente, en la posición de formación de imágenes oblicuas los bordes del sensor y la placa de compresión se colocan en la axila de la persona que se está fotografiando, es probable que la situación se vuelva tal que, por razones anatómicas, no es posible colocar la mama, al menos no la mama completa, en el área cubierta por un haz limitado a ser más estrecho que el sensor.

30 Para aliviar los problemas encontrados en la formación de imágenes oblicuas con un sensor de campo completo, se han desarrollado soluciones en las que, especialmente en el caso de una mama pequeña, una placa de compresión diseñada expresamente para tamaños de mama más pequeños, es decir, una placa de compresión que es sustancialmente más estrecha que un sensor de campo completo y, por otro lado, un haz limitado a un tamaño correspondiente, se utilizan en el aparato de formación de imágenes. Al disponer una placa de compresión como

esta que se pueda mover lateralmente y que el tamaño y, en consecuencia, la posición del haz sean ajustables, la placa de compresión se puede colocar en modo de formación de imágenes oblicuas no centralmente en el sensor de campo completo, es decir, por ejemplo, en la esquina del sensor, y el haz de rayos X colimar correspondientemente. El documento WO 03/037046 propone una disposición de este tipo, cuya introducción requiere cambios significativos en las estructuras del aparato de mamografía y, por otro lado, en la práctica requiere, por ejemplo, cambio y retirada repetidos de placas de compresión.

El documento US 2007/121782 A1 describe un aparato de mamografía capaz de obtener una imagen clara de la mama con una carga reducida sobre el sujeto. El aparato incluye una sección de irradiación de radiación y una mesa de objetos conectada a un brazo de manera que estén uno frente al otro, y la mama presionada sobre la mesa de objeto usando una paleta de compresión se fotografía girando el brazo de acuerdo con la dirección de imagen. En el aparato, se detecta el tamaño de la mama, y la posición relativa entre la sección de irradiación de radiación y la mesa de objetos se cambia a lo largo del lado de la mesa de objetos mirando la pared torácica del sujeto de acuerdo con el tamaño detectado de la mama y el sentido de rotación del brazo.

El documento US 2005/063509 A1 describe un sistema de imágenes mamográficas que está dispuesto para su uso con un único receptor de imagen digital de panel plano de tamaño fijo. El sistema acomoda paletas de compresión de tamaños variables y las coloca en el campo de visión del receptor de imagen. Cuando se usa una paleta de compresión con un tamaño más pequeño que el campo de visión del receptor de imagen, la paleta de compresión se puede desplazar lateralmente en la dirección paralela a la pared torácica, para permitir que el receptor de imagen fotografíe tanto del tejido deseado como sea posible. Un colimador automático de rayos X restringe la iluminación de rayos X de la mama de acuerdo con el tamaño de la paleta de compresión y la ubicación en el campo de visión. Una rejilla anti-dispersión, montada dentro de la carcasa del receptor de imagen, justo debajo de la cubierta superior de la carcasa, puede retraerse fuera del campo de visión del receptor de imagen para su uso en imágenes de aumento.

El objeto de la invención actual es mejorar el estado de la técnica y proporcionar un nuevo tipo de disposición de aparato de rayos X para mamografía y método para permitir el posicionamiento más fácil de mamas especialmente pequeñas para la formación de imágenes oblicuas, cuando se utiliza un denominado sensor de campo completo grande.

La invención proporciona una disposición de aparato de mamografía como se define en la reivindicación 1. Además, se proporciona un método como se define en la reivindicación 9.

Algunos detalles se mencionan en las reivindicaciones dependientes.

La solución de la invención tiene la ventaja de que configurar la disposición de imagen de una manera adecuada para formación de imágenes oblicuas de mamas pequeñas no requiere las operaciones adicionales involucradas cuando se mueve la placa de compresión y/o se cambian las placas de compresión, mientras que aún permite que las imágenes se produzcan que no contengan tal cantidad grande de información completamente inútil que ocupe capacidad de grabación y ralentice la transferencia de imágenes, como es el caso cuando se toman imágenes de mamas pequeñas con un sensor de campo completo utilizando un haz que corresponde sustancialmente al tamaño del sensor. Por otro lado, por ejemplo, no es necesario aumentar la complejidad del aparato de mamografía, al menos no tanto como sería necesario si la placa de compresión estuviera dispuesta para ser móvil lateralmente.

A continuación, la invención se describirá con mayor detalle y también haciendo referencia a las figuras adjuntas, en donde

La figura 1 presenta una vista general de un aparato típico de rayos X para mamografía.

La figura 2 presenta ciertas estructuras típicas de un aparato de rayos X para mamografía en vista lateral.

La figura 3 presenta una disposición de imágenes de mamografía en el caso de imágenes realizadas en una orientación vertical normal.

La figura 4 presenta una disposición de formación de imágenes oblicuas según la invención.

La figura 5 presenta formas en que el tejido a ser fotografiado se coloca de acuerdo con las figuras. 3 y 4 en una vista, vista directamente desde arriba, y

La figura 6 presenta una placa de compresión específica aplicable para su uso en la invención.

El aparato de rayos X para mamografía 1 presentado en la figura 1 consiste en una parte de bastidor 11 y una parte de brazo 12 conectada a él, a menudo denominada brazo en C. Típicamente, colocados en los extremos opuestos del brazo en C están una fuente de radiación 13 y medios de recepción de datos de imagen 15 montados, por ejemplo, dentro de una denominada estructura de estante inferior 14, cuyos medios de formación de imágenes 13, 15 que están dispuestos dentro de la cubierta del aparato no son realmente visibles en la figura 1. Además, los medios 16, 17 para colocar el objeto a fotografiar en el área de formación de imágenes están dispuestos en el área entre los medios de formación de imágenes 13, 15, típicamente cerca de los medios de recepción de datos de

imágenes 15. El brazo en C 12 es típicamente móvil en una dirección vertical para variar la posición de altura de los medios 16, 17 para posicionar el objeto a ser fotografiado, y giratorio con relación a la parte de bastidor 11. Los medios de posicionamiento 16, 17 consisten típicamente en una placa de compresión superior 16 y una placa de compresión inferior 17, y esta placa de compresión inferior 17 también puede estar dispuesta para funcionar como un llamado bucky. "Bucky" se refiere a una estructura de rejilla colocada entre el tejido a ser fotografiado y los medios de recepción de datos de imagen 15 para restringir que la radiación dispersada desde el tejido alcance los medios de recepción de datos de imagen. A menudo, el aparato no tiene un componente de placa de compresión inferior separado 17, sino que en su lugar la superficie 17 del estante inferior 14 funciona en sí mismo como una placa de compresión inferior. Además, el aparato comprende un sistema de control, al que es posible transmitir señales de control, por ejemplo, desde un panel de control 18.

La figura 2 presenta un aparato de mamografía típico en vista lateral. La figura 2 muestra la parte de bastidor 11 del aparato, el brazo en C 12, la fuente de radiación 13 y la estructura de estante inferior 14, sobre la cual se comprimirá y mantendrá inmóvil la mama a ser fotografiada por medio de una placa de compresión superior 16 dispuesta para ser móvil en la dirección vertical del brazo en C 12. La figura también muestra un sensor de imagen 15 dispuesto dentro de la estructura de estante inferior 14 y un actuador (motor) 19 para girar el brazo en C. Además, el aparato típicamente comprende un colimador, que está dispuesto en la vecindad inmediata de la fuente de radiación 13 para limitar el haz, pero, en aras de la claridad del dibujo, el colimador no se muestra en la figura 2. Una realización del colimador 20 se presenta a modo de ejemplo en relación con las figuras 3 y 4.

La figura 3 ilustra la colimación del haz a sustancialmente el mismo tamaño que el objeto a ser fotografiado, y para dirigirlo al objeto cuando la imagen se implementa en una orientación vertical normal del brazo en C. En la figura 3, el objeto a fotografiar se comprime y se mantiene inmóvil por medio de una placa de compresión superior 16 que tiene un ancho sustancialmente igual al ancho del sensor 15, y la radiación obtenida del foco 42 de la fuente de radiación 13 se limita sustancialmente al tamaño del objeto por una estructura colimadora 20.

La estructura 20 del colimador de acuerdo con la figura 3 comprende un par de placas del colimador 24 dispuesto para ser movido por un actuador 25, tal como un motor, que gira un tornillo 21 montado en un cojinete. Dispuestos en conexión con las placas del colimador 24 están las protuberancias 23 o equivalente, que están provistos de una rosca interna adaptada al tornillo 21, de modo que cuando el tornillo 21 está girando, la estructura de la placa del colimador 24 se mueve en la dirección del eje central del tornillo 21. En la figura 3, las direcciones de movimiento del colimador 20 se indican mediante una flecha 33.

La figura 3 presenta una disposición que permite la variación de la posición del haz, pero muchas otras disposiciones que permiten cambiar la posición del haz, así como muchas otras soluciones que permiten cambiar el tamaño y/o la forma del haz son claras para una persona experta en la técnica, no se describirán con más detalle a este respecto.

La figura 4 ilustra cómo se coloca el tejido a ser fotografiado y cómo se colima el haz no centralmente en la disposición de formación de imágenes oblicuas de la invención. Al observar la figura 4, uno también puede percibir fácilmente cómo el borde izquierdo del estante inferior 14 y el de la placa de compresión 16 se colocan en el área de la axila de la persona a la que se fotografía no mostrada en la figura, y además cómo en esta situación, especialmente en el caso de las mamas más pequeñas, sucede fácilmente que si el haz se colimara en el medio del sensor de campo completo 15 como se ilustra en la figura 3, al menos parte del tejido destinado a la imagen se dejaría fácilmente fuera del área donde se tomará la imagen.

La figura 5 muestra las posiciones del objeto a ser fotografiado de acuerdo con las figuras 3 y 4 como se ve perpendicularmente desde arriba de la placa de compresión superior 16, es decir, una ilustración de la vista superior de la forma en que se coloca el tejido que se va a fotografiar en estos casos en la estructura de estante inferior 14. Por lo tanto, podemos ver a partir de estas figuras cómo la disposición del colimador 20 dirige el haz cuando las imágenes se toman en la orientación vertical del brazo en C 12 de modo que el eje central del haz se posiciona sustancialmente en el centro del sensor 15 y la placa de compresión superior 16, mientras que en la formación de imágenes oblicuas del centro el eje del haz no se posiciona en el centro del sensor 15 o la placa de compresión 16 sino que se dirige de manera no centralizada, preferiblemente de modo que el haz se dirija esencialmente a una esquina del sensor 15.

Como es un objeto de la disposición de la invención permitir el uso de un aparato de mamografía que tiene un sensor de campo completo para la obtención de imágenes tanto de mamas pequeñas como grandes, y luego especialmente en orientación oblicua también, los medios de colimación 20 utilizados en el aparato puede estar dispuestos para comprender, por ejemplo, una disposición de colimador ajustable para permitir que el ancho del haz se ajuste al menos a dos anchos estándar predeterminados. Los medios de colimación 20 pueden comprender, por ejemplo, una disposición de placa colimadora reemplazable 24 y/o una disposición de placa colimadora 24 que tiene al menos dos aberturas y/o ranuras de diferentes tamaños y/o formas.

La disposición de formación de imágenes de la invención está provista preferiblemente de medios para reconocer la orientación del brazo en C 12 que se ajusta a una posición de formación de imágenes oblicuas predeterminada y un medio para enviar una señal que indica este reconocimiento al sistema de control del aparato. La disposición

también está provista preferiblemente de un medio, tal como una tecla de función en un panel de control 18, para transmitir al sistema de control información que indica que se tomará una imagen de una mama pequeña. En respuesta a dicha información, el sistema de control puede estar dispuesto entonces para controlar automáticamente la disposición del colimador 20 del aparato de tal manera que el haz se limite a un tamaño más pequeño que el área de superficie del sensor de campo completo 15, y correspondientemente más pequeño que el área de superficie de la placa de compresión 16 que tiene un ancho sustancialmente igual al del sensor de campo completo 15, y que el haz se dirige, por ejemplo a un lugar predeterminado cerca del borde del sensor 15, especialmente a esa esquina del borde delantero del sensor 15 que se gira hacia arriba en la orientación de formación de imágenes oblicuas del brazo en C 12.

El sistema de control también puede comprender medios para colimar el haz para la imagen de una mama pequeña de otras maneras que no sean de una manera predeterminada, de acuerdo con comandos de control emitidos desde el panel de control 18 o desde alguna otra interfaz de usuario. El sistema de control puede comprender medios, tales como teclas dedicadas y/o ciertas secuencias de teclas y/o combinaciones de teclas dispuestas en el panel de control 18, por medio de las cuales el operador puede elegir a qué esquina del sensor 15 colimará el haz, o si se va a colimar al centro. La disposición también puede comprender medios para dirigir el haz a áreas que no sean expresamente los tres puntos predeterminados anteriormente mencionados y, por otro lado, para ajustar el tamaño y/o la forma del haz en otras direcciones además de la dirección a lo ancho. El ajuste del haz puede estar dispuesto para comprender varios tipos específicos de haces, y también puede estar dispuesto para funcionar de forma continua.

En particular, los medios de colimación de la invención están dispuestos para permitir que un haz limitado a un tamaño más pequeño que el área de superficie de un sensor de imágenes de campo completo 15, y el de una placa de compresión superior 16 que tenga el mismo ancho con él, se limite a un ancho más estrecho que el del sensor de imágenes de campo completo 15 y para permitir que el haz se dirija, por un lado, al centro del sensor y, por otro lado, al menos a cualquiera de aquéllas de sus esquinas cuyo otro lado está colocado contra el pecho del paciente cuando el paciente está siendo posicionado para imágenes.

En una realización preferida de la invención, el aparato de mamografía comprende un sistema de control y un panel de control 18 funcionalmente conectado a él, por medio del cual el sistema de control y el panel de control, especialmente cuando se van a tomar imágenes de mamas pequeñas, es posible suministrar al aparato una señal de control para ejecutar una combinación de acciones, que comprende operar el actuador 19 girando la parte del brazo en C 12 para hacer que la parte del brazo 12 asuma una posición predeterminada de formación de imágenes oblicuas y controlar la estructura 20 del colimador de tal manera que limita el haz a un área de un tamaño más pequeño que el área de superficie del sensor de imágenes de campo completo 15, y de la placa de compresión 16 de sustancialmente el mismo ancho usado en el aparato de acuerdo con la invención, y dirige el haz a tal lugar predeterminado en el sensor 15 y correspondientemente en la placa de compresión 16 en la que el eje central del haz no coincide con el eje central del sensor y la placa de compresión. Esencialmente, también el sistema de exposición automática utilizado en el aparato de mamografía está dispuesto para adaptarse a sí mismo para recibir y/o leer una señal de esa área más pequeña que el área de superficie del sensor de imágenes de campo completo al que se ha dirigido el haz para realizar la formación de imágenes. Esta combinación de acciones se puede organizar preferiblemente para que se lleve a cabo en respuesta a una o más señales de control emitidas, por ejemplo, desde el panel de control 18 del aparato. La señal de control en cuestión también puede basarse en la identificación, por ejemplo, la circunstancia de que la parte del brazo en C 12 se ha movido o se está moviendo a una orientación predeterminada de formación de imágenes oblicuas.

En la invención, el aparato de mamografía comprende una estructura de conector 41 para la placa de compresión 16, cuya estructura de conector 41 - no presentada en detalle en los dibujos adjuntos - se ha dispuesto para permitir que al menos dos placas de compresión diferentes 16 se conecten a la disposición y medios dispuestos en conexión funcional con la estructura de conector 41 para detectar la conexión de al menos una placa de compresión 16 de tipo predeterminado a dicha estructura de conector 41. La combinación de acciones descrita anteriormente se lleva a cabo en respuesta a la detección de una placa de compresión 16 de tipo predeterminado, ya sea directamente o en asociación con la detección de que el brazo C 12 está o se ha movido a una orientación predeterminada de formación de imágenes oblicuas.

La figura 6 presenta un posible medio de compresión 16 dispuesto para ser identificado de acuerdo con la invención, que comprende al menos dos porciones de diferentes espesores, de los cuales la porción más gruesa está dispuesta en el área de ese extremo del medio de compresión 16, que se posiciona hacia el pecho de la persona que se está fotografiando. Un medio de compresión 16 como este puede usarse ventajosamente expresamente cuando se toman imágenes de una mama pequeña usando un sensor de campo completo 15. La porción más delgada de este medio de compresión 16 facilita el posicionamiento del tejido entre las placas de compresión 16, 17 (superficies de compresión), ya que el tejido puede manipularse al menos a través del área más delgada de los medios de compresión 16.

La disposición de la invención se implementa preferiblemente usando un sistema de exposición automática que, en lugar de un sensor o sensores de exposición automática separados, se basa en la información leída del propio sensor de imágenes. De acuerdo con la invención, la adaptación de la función de exposición automática de una

manera consistente con el área dispuesta para ser fotografiada se basa en seleccionar expresamente esa porción del área del sensor para la función de exposición automática a la que se dirige el haz de acuerdo con la invención.

5 La disposición de la invención también puede comprender una función en donde el tamaño del foco 42 de la fuente de radiación 13 utilizada para la formación de imágenes se selecciona automáticamente por el sistema de control del aparato sobre la base del sistema de control que reconoce que el aparato está posicionado para tomar una imagen de un tipo dado.

10 Por consiguiente, en el método de la invención, se usa un aparato de mamografía que tiene una fuente de radiación y un brazo en C que comprende un denominado sensor de campo completo para la obtención de imágenes de mamografía, en cuyo método el objeto a ser fotografiado se coloca para formar imágenes en el área entre el sensor de campo completo mencionado anteriormente y una placa de compresión de sustancialmente el mismo ancho que él, la radiación generada por la fuente de radiación se limita a formar un haz más pequeño que el área de superficie del sensor de campo completo y la placa de compresión de sustancialmente del mismo ancho y dirigido hacia el sensor, en cuyo método se controla al menos un parámetro de imagen mediante una función de exposición automática, y en cuyo método el brazo en C se mueve a una posición de formación de imágenes oblicuas, que 15 puede ser una posición angular predeterminada, el haz está limitado para cubrir un área más pequeña que el área de superficie del sensor de imágenes de campo completo mencionado anteriormente, y correspondientemente de la placa de compresión mencionada anteriormente, y dirigido a tal área predeterminada de dicho sensor y dicha placa de compresión en la que el eje central del haz no se posiciona en su centro. Además, el sistema de exposición automática del aparato está adaptado para recibir y/o leer una señal del área mencionada anteriormente más pequeña que el área de superficie del sensor de imágenes de campo completo al que se ha dirigido el haz. Al menos algunas de estas acciones pueden llevarse a cabo emitiendo desde un panel de control, o una interfaz de usuario correspondiente proporcionada en el aparato de mamografía, una o más señales de control al sistema de control del aparato de mamografía.

25 Además, el sistema de control del aparato de mamografía puede disponerse para identificar una situación en la que la parte del brazo 12 se está moviendo a una posición angular predeterminada y, en respuesta al reconocimiento del mismo, para limitar el haz para cubrir un área más pequeña que el área de superficie del sensor de imágenes de campo completo 15, y de la placa de compresión 16 que tiene sustancialmente el mismo ancho con él, y para dirigirlo a tal área predeterminada del sensor 15 y correspondientemente a la placa de compresión 16 en la que el eje central del haz no se posiciona en el centro del sensor 15, ni en el centro de la placa de compresión 16. El haz se dirige preferiblemente de modo que se posicione sustancialmente en dicha esquina de sensor cuyo otro lado se coloca contra el pecho del paciente cuando el paciente está siendo posicionado para imágenes. El sistema de exposición automática del aparato de mamografía también está dispuesto para recibir y/o leer una señal del área mencionada anteriormente más pequeña que el área de superficie del sensor de imágenes de campo completo al que se ha dirigido el haz.

35 Además, en un posible procedimiento según la invención, el aparato de mamografía está provisto de una placa de compresión 16 que comprende, en esa parte delantera de la placa de compresión 16 que está posicionada contra el pecho, una porción que es más gruesa que al menos una porción detrás y/o al lado de dicha parte frontal, la parte del brazo 12 del aparato de mamografía se mueve a una orientación de formación de imágenes oblicuas y el tejido a ser fotografiado se coloca en el aparato de mamografía comprimiéndolo debajo de la porción más gruesa de la placa de compresión 16 antes mencionada de modo que al menos más de la mitad del tejido a ser fotografiado se coloca en el área de esa mitad del sensor de campo completo 15, que en la posición de formación de imágenes oblicuas mencionada anteriormente se ha girado a una posición más alta que el centro del sensor. La exposición del tejido a fotografiar se implementa luego limitando el haz por medio de una disposición de colimador 20 provista en el aparato de mamografía de modo que el haz se posicione en el área donde se ha colocado el tejido a fotografiar. La exposición se implementa utilizando una señal de automatización de exposición que ha sido dispuesta para ser obtenida o leída de esa área del sensor de campo completo, aparte del centro del sensor 15 en donde se ha posicionado el tejido a ser fotografiado.

50 Para una persona experta en la técnica, es obvio que la invención no se limita exclusivamente a los ejemplos descritos anteriormente, sino que puede variarse dentro del alcance de las reivindicaciones presentadas a continuación y, por lo tanto, por ejemplo, la estructura del aparato de mamografía puede diferir de la descrita anteriormente en una forma general.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de aparato de mamografía, que comprende
una parte del brazo (12) giratoria por un actuador (19),
una fuente de radiación (13) dispuesta en conexión con la parte del brazo (12),
- 5 medios de colimación (20) para limitar la radiación producida por la fuente de radiación (13) para formar un haz y dirigir el haz hacia el objeto a fotografiar,
un sensor de imágenes de campo completo (15),
una placa de compresión superior (16) dispuesta en el área entre la fuente de radiación (13) y el sensor de imágenes de campo completo (15),
- 10 una estructura de conector (41) para colocar la placa de compresión superior (16) en el área entre la fuente de radiación (13) y el sensor de imágenes de campo completo (15),
un sistema de exposición automática,
un sistema de control y
- 15 un panel de control (18) u otra interfaz de usuario conectada funcionalmente a dicho sistema de control, en donde la estructura del conector (41) está dispuesta para permitir que al menos dos placas de compresión superiores (16) diferentes se conecten a la disposición de aparato de mamografía, en donde un medio está dispuesto en conexión funcional con la estructura de conector (41) para detectar una conexión de al menos una placa de compresión superior (16) de tipo predeterminado a la estructura de conector (41), en donde la al menos una placa de compresión superior (16) tiene un ancho sustancialmente igual al ancho del sensor de imágenes de campo completo (15), y la disposición está configurada para llevar a cabo una combinación de acciones en respuesta a una señal de control que resulta al menos en parte de la detección de la conexión de la placa de compresión superior (16) de tipo predeterminado a la estructura de conector (41), en donde la combinación de acciones comprende,
- 20 i) operar el actuador (19) girando la parte del brazo (12) para hacer que la parte del brazo (12) asuma una posición de formación de imágenes oblicuas,
- 25 ii) posicionar los medios de colimación (20) de tal manera que limiten el haz a un tamaño para cubrir un área más pequeña que el área de superficie del sensor de imágenes de campo completo (15) y de la placa de compresión superior (16) sustancialmente igual de ancho con él, y de tal manera que dirigen el haz de modo que el eje central del haz no se posicione en el centro del sensor de imágenes de campo completo (15) y correspondientemente de la placa de compresión superior (16), y
- 30 iii) adaptar el sistema de exposición automática para recibir y/o leer una señal del área más pequeña que el área de superficie del sensor de imágenes de campo completo (15) al que se dirige el haz.
2. Disposición de aparato de mamografía según la reivindicación 1, configurada además para llevar a cabo la combinación de acciones antes mencionada en respuesta a una señal de control emitida desde dicho panel de control (18) o una interfaz de usuario correspondiente.
- 35 3. Disposición de aparato de mamografía según la reivindicación 1, en donde dicha señal se basa además en identificar la circunstancia de que dicha parte del brazo (12) se ha movido o se está moviendo a una orientación predeterminada de formación de imágenes oblicuas.
4. Disposición de aparato de mamografía según la reivindicación 3, en donde la placa de compresión superior (16) mencionada anteriormente que tiene un ancho sustancialmente igual al ancho del sensor comprende al menos dos porciones que difieren entre sí en espesor, de las cuales la porción más gruesa está dispuesta sustancialmente en el
- 40 área de ese extremo del medio de compresión (16) que, cuando se conecta a la disposición, se coloca hacia el pecho de la persona que se está fotografiando.
5. Disposición de aparato de mamografía según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el sistema de exposición automática se basa en la información leída de dicho sensor de imágenes de campo completo (15) y la adaptación mencionada anteriormente de la función de exposición automática comprende seleccionar para la
- 45 exposición automática esa área del sensor a la que se dirige el haz.
6. Disposición de aparato de mamografía según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde los medios de colimación (20) comprenden una disposición de colimador ajustable para ajustar el ancho del haz a al menos dos anchos estándar predeterminados.

7. Disposición de aparato de mamografía según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde los medios de colimación (20) comprenden una disposición de placa de colimador reemplazable (24) y/o una disposición de colimador (24) que tiene al menos dos aberturas y/o ranuras de diferente tamaño. y/o forma.
- 5 8. Disposición de aparato de mamografía según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde dichos medios de colimación están dispuestos para permitir que el haz se limite a un tamaño más pequeño que el área de superficie de dicho sensor de imágenes de campo completo (15), y de la placa de compresión superior (16) sustancialmente igual de ancho con él, de modo que el haz se limita a un ancho más estrecho que el ancho del sensor de imágenes de campo completo (15), y para permitir que el haz se dirija, por un lado, al centro de dicho sensor (15) y, por otro lado, al menos a la otra de esas esquinas del sensor (15) cuyo otro lado se posiciona contra el pecho cuando el paciente está siendo posicionado para la formación de imágenes.
- 10 9. Método en relación con la formación de imágenes de mamografía digital, en el que la formación de imágenes se realiza utilizando un aparato de mamografía que tiene una fuente de radiación (13) y una parte del brazo (12), el aparato comprende además un sensor de imágenes de campo completo (15),
- 15 una placa de compresión superior (16) dispuesta en el área entre la fuente de radiación (13) y el sensor de imágenes de campo completo (15),
- una estructura de conector (41) para colocar la placa de compresión superior (16) en el área entre la fuente de radiación (13) y el sensor de imágenes de campo completo (15), un sistema de exposición automática, un sistema de control y un panel de control (18) u otra interfaz de usuario funcionalmente conectada a dicho sistema de control,
- 20 en cuyo método se coloca el objeto a fotografiar para la formación de imágenes en el área entre el sensor de imágenes de campo completo (15) y la placa de compresión superior (16),
- la radiación producida por la fuente de radiación (13) se limita a formar un haz y se dirige hacia el sensor de imágenes de campo completo (15), y en cuyo método la función de exposición automática controla al menos un parámetro de formación de imágenes,
- en donde
- 25 la estructura de conector (41) está dispuesta para permitir que al menos dos placas de compresión superiores (16) diferentes se conecten al aparato de mamografía,
- en cuyo método se detecta una conexión de al menos una placa de compresión superior (16) de tipo predeterminado a la estructura de conector (41) por un medio en conexión funcional con la estructura del conector (41), en donde la al menos una placa de compresión superior (16) tiene un ancho sustancialmente igual al ancho del sensor de imágenes de campo completo (15), y
- 30 el método comprende además la siguiente combinación de acciones llevadas a cabo por el aparato en respuesta a una señal de control que resulta al menos en parte de la detección:
- i) la parte del brazo (12) se mueve a una posición de formación de imágenes oblicuas;
- 35 ii) el haz está limitado para cubrir un área más pequeña que el área de superficie del sensor de imágenes de campo completo (15), y de la placa de compresión de ancho sustancialmente igual al mismo, y el haz se dirige a tal área del sensor de imágenes de campo completo (15) en el que el eje central del haz no se posiciona en el centro del sensor de imágenes de campo completo (15), y correspondientemente a dicha placa de compresión superior; y
- iii) el sistema de exposición automática está adaptado para recibir y/o leer una señal del área más pequeña que el área de superficie del sensor de imágenes de campo completo (15) al que se dirige el haz.
- 40 10. Método según la reivindicación 9, en donde al menos algunas de las acciones mencionadas anteriormente se implementan emitiendo desde un panel de control (18) o desde una interfaz de usuario correspondiente dispuesta en el aparato de mamografía una señal de control al sistema de control del aparato de mamografía.
11. Método según la reivindicación 10, en donde el sistema de control del aparato de mamografía está dispuesto para reconocer una situación en la que la parte del brazo (12) se está moviendo a una posición angular predeterminada y, en respuesta a este reconocimiento, el haz se limita para cubrir un área más pequeña que el área de superficie del sensor de imágenes de campo completo (15) y de la placa de compresión superior (16) sustancialmente igual de ancho con él, y el haz se dirige a un área del sensor donde el eje central del haz no se posiciona en el centro del sensor de imágenes de campo completo (15) ni en el centro de la placa de compresión superior (16) dispuesta para ser sustancialmente igual de ancho con él.
- 45 12. Método según la reivindicación 11, que comprende además las siguientes acciones: proporcionar al aparato de mamografía la placa de compresión superior (16) que comprende en su parte frontal posicionada contra el pecho una porción que es más gruesa que al menos parte de la porción o porciones detrás y/o al lado de dicha parte delantera; mover la parte del brazo (12) del aparato de mamografía a una posición de formación de imágenes
- 50

- 5 oblicuas; posicionar el tejido que se va a fotografiar en el aparato de mamografía comprimiéndolo debajo de la porción más gruesa mencionada anteriormente de la placa de compresión superior (16) de modo que al menos más de la mitad del tejido que se va a fotografiar se coloca en el área de esa mitad de la mitad sensor de imágenes de campo completo (15) que en la posición de formación de imágenes oblicuas mencionada anteriormente se ha girado a una posición más alta que el centro del sensor de imágenes de campo completo (15).
13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 9-12, en donde el haz está limitado a un ancho más estrecho que el sensor de formación de imágenes de campo completo (15).
- 10 14. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 9-13, en donde el haz se dirige a dicha esquina del sensor de imágenes de campo completo (15) cuyo otro lado se posiciona a sí mismo contra el pecho cuando el paciente está siendo posicionado para la formación de imágenes.
15. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 9-14, en donde el haz se dirige a ese lado del centro del sensor de imágenes de campo completo (15) que en la orientación de de formación de imágenes oblicuas de la parte del brazo (12) se gira para quedar más alto.

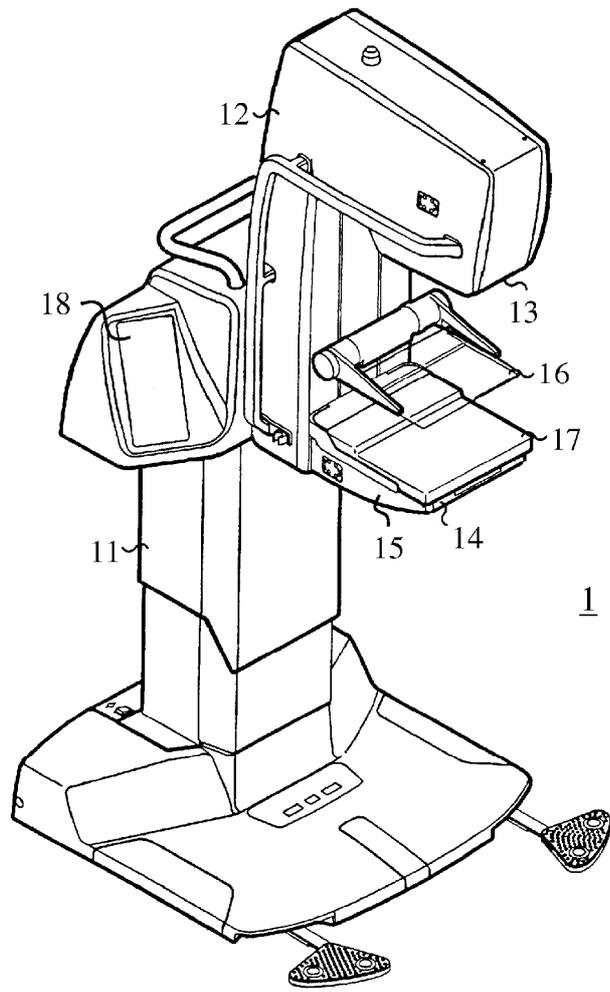


Fig. 1

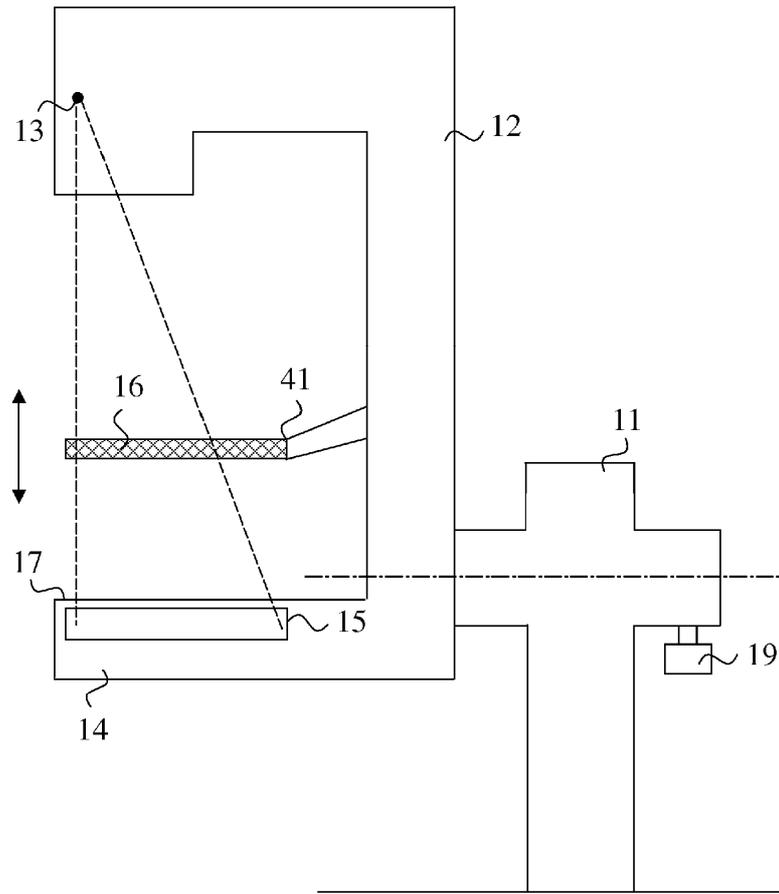


Fig. 2

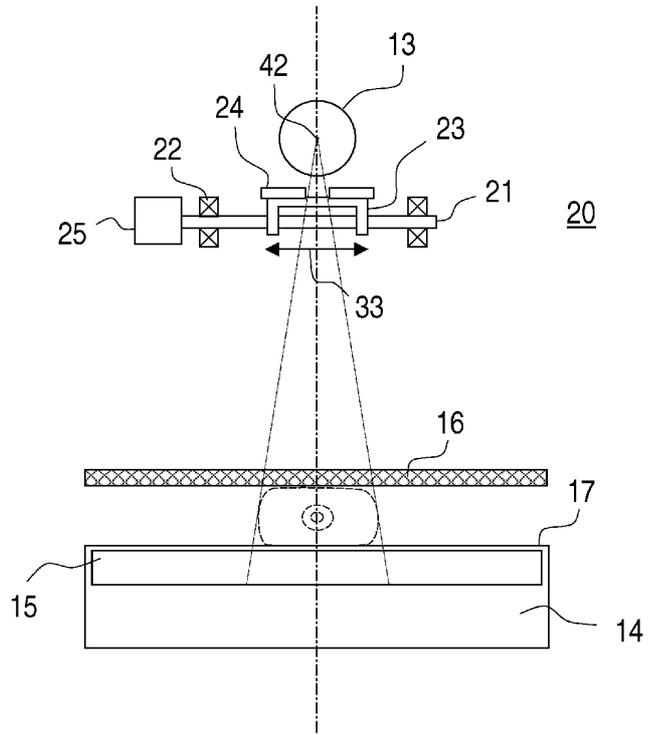


Fig. 3

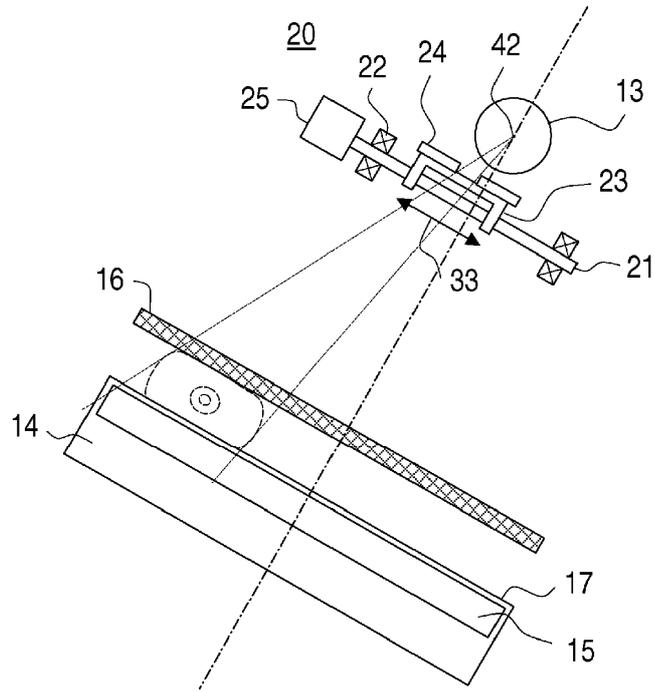


Fig. 4

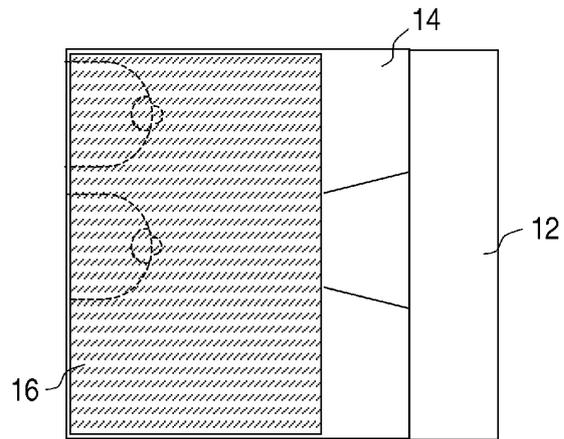


Fig. 5

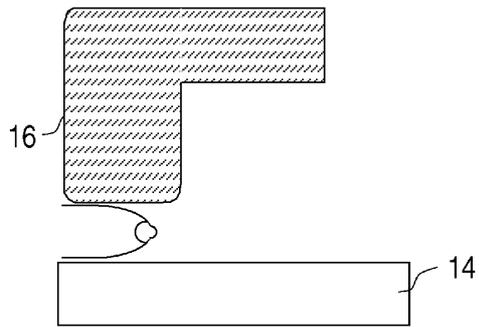


Fig. 6