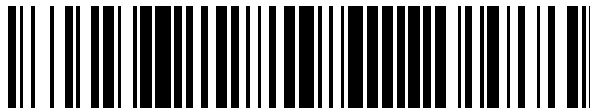


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 867**

51 Int. Cl.:

G21K 1/04 (2006.01)
A61B 6/03 (2006.01)
A61B 6/06 (2006.01)
A61B 6/00 (2006.01)
H04N 5/32 (2006.01)
H04N 5/353 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.05.2015 PCT/EP2015/060984**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2015 WO15177140**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2015 E 15723232 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3146526**

54 Título: **Un sistema radiográfico y un método para reducir el difuminado de movimiento y dispersar la radiación**

30 Prioridad:
19.05.2014 DK 201470293

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.05.2019

73 Titular/es:
**3SHAPE A/S (100.0%)
Holmens Kanal 7
1060 Copenhagen K, DK**

72 Inventor/es:
ÖJELUND, HENRIK

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 714 867 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

Un sistema radiográfico y un método para reducir el difuminado de movimiento y dispersar la radiación

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere en general a un sistema radiográfico y a un método para reducir el difuminado de movimiento y/o dispersar la radiación. Más particularmente, la invención se refiere a escáneres de CBCT (Tomografía Computarizada de Haz Cónico).

Antecedentes

El Documento US2013/0294569 A1 describe un sistema de CT de haz cónico con un mecanismo de conformación de haz y un sensor tipo obturador rodante de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 independiente.

10 **Compendio de la invención**

La invención está definida por la reivindicación 1 independiente. Otras realizaciones de la invención están definidas por las reivindicaciones dependientes.

En un aspecto se ha descrito un sistema radiográfico que comprende

- una fuente de radiación que emite un haz de radiación,

15 - un sensor de radiación para detectar la radiación incidente desde el haz de radiación en un área de sensor,

- al menos un colimador dispuesto entre la fuente de radiación y el sensor de radiación para enmascarar el haz de radiación para irradiar un área de radiación en el sensor que es menor que el área de sensor, y

- medios para mover el colimador a través del haz de radiación, por los que el área de radiación es movida a través del área de sensor.

20 Esto proporciona un sistema radiográfico en donde la radiación dispersa puede ser reducida, además si el sistema es movido durante la utilización el difuminado de movimiento también puede ser reducido. Esto es debido particularmente a la pequeña área del área de radiación en comparación con el área de sensor como se describirá de forma más detallada en la presente memoria.

25 La fuente de radiación puede ser por ejemplo un tubo anódico giratorio, tubos de rayos X de microfocos y/o un tubo Coolidge, que son todos bien conocidos en la técnica y comúnmente utilizados en sistemas radiográficos.

En una realización un dispositivo controlado por ordenador está conectado al sensor de radiación, comprendiendo el dispositivo un software para leer la salida del sensor del área de radiación cuando el colimador es movido a través del haz de radiación.

30 Leyendo la salida del sensor continuamente para un área pequeña en lugar de para todo el sensor puede reducirse adicionalmente el difuminado de movimiento.

En una realización alternativa un dispositivo controlado por ordenador está conectado al sensor de radiación, sirviendo el software del dispositivo para leer la salida del sensor del área de radiación después de mover el colimador a través del haz de radiación.

35 Un sensor de radiación típico para utilizar en el sistema radiográfico como se ha descrito en la presente memoria está construido por filas. Cada fila está formada por un número de condensadores, donde cada condensador acumula una carga eléctrica proporcional a la intensidad de radiación en esa área.

40 Las filas son entonces leídas a un ordenador para su procesamiento posterior. Las filas pueden ser expuestas y subsiguientemente leídas todas a la vez en un denominado sensor de radiación de tipo obturador global, o expuestas y leídas de una en una o en grupos en un denominado sensor de radiación de tipo obturador rodante. Ambos tipos de sensores son bien conocidos en la técnica.

Por ejemplo, en una realización el área de sensor comprende un área activa donde la radiación incidente es detectada y un área inactiva donde la radiación incidente no es detectada. Esto es realizado típicamente con un sensor de radiación de tipo obturador rodante (RST).

45 Como se entenderá utilizar un sensor de RST es particularmente ventajoso. Por ejemplo, utilizar un sensor de RST dará como resultado una imagen uniforme cuando las filas son leídas continuamente lo que reduce los artefactos de movimiento. Es probable que se produzcan tales artefactos de movimiento si se utiliza un obturador de tipo global donde todo el sensor tiene que ser leído cada vez que el área de radiación es leída. Cada lectura tiene que ser entonces cosida

junta en una operación de procesamiento de imagen subsiguiente lo que da como resultado una imagen que tiene áreas de costura dentadas donde se ha producido el movimiento.

Adicionalmente, utilizando un sensor de RST la velocidad de procesamiento es aumentada ya que el tiempo para leer el área activa continuamente del sensor de RST es mucho más corto que tener que leer todo el sensor global en cada operación y coser subsiguientemente la imagen junta.

Como se ha descrito por Wikipedia:

“El obturador rodante es un método de captura de imágenes en el que una imagen fija (en una cámara fija) o cada fotograma de un video (en una cámara de video) es capturada no tomando una instantánea de toda la escena en un solo instante en el tiempo sino más bien escaneando a través de la escena rápidamente, ya sea vertical u horizontalmente. En otras palabras, no todas las partes de la imagen de la escena son grabadas exactamente en el mismo instante. (Aunque, durante la reproducción, toda la imagen de la escena es mostrada a la vez, como si representara un solo instante en el tiempo). Esto produce distorsiones predecibles de objetos que se mueven rápidamente o destellos rápidos de luz. Esto contrasta con el “obturador global” en el que todo el fotograma es capturado en el mismo instante”.

Por consiguiente, en una realización, el sensor de radiación es un sensor de tipo obturador rodante en donde al menos dos filas del sensor son leídas secuencialmente.

La ventaja conseguida por esto es que la radiación indeseada, en particular la radiación dispersada, incidente en el área inactiva no es grabada por el sensor.

La radiación dispersada se produce cuando un objeto o sujeto es radiado. Parte de la radiación es reflejada/dispersada por el objeto. Esta radiación produce ruido en la imagen y es preferible que se evite su registro. En particular rellenos metálicos crean mucha dispersión y puede ser muy difícil determinar la forma exacta de un relleno en una radiografía si no se ha realizado ningún intento para reducir la dispersión.

En particular, una pequeña área activa da como resultado una imagen radiográfica final que es menos influenciada por la dispersión.

El área activa es preferiblemente mayor que y/o solapa el área de radiación. Esto asegura que toda la radiación recibida en el área de radiación es detectada. Esto es particularmente ventajoso cuando se desea que toda la radiación emitida sea detectada por el sensor. En la mayoría de los países es incluso un requisito con el fin de que un dispositivo sea aprobado para su venta que un paciente no esté expuesto a radiación que no ha sido registrada.

Con el fin de asegurar un solapamiento continuo durante el funcionamiento el área activa puede ser establecida para seguir el área de radiación cuando es movida a través del área de sensor.

Como se ha descrito anteriormente, el sensor puede en una realización ser un sensor de tipo obturador rodante (RST) que tiene un período de integración que define el tamaño del área activa del sensor.

Más específicamente, el tamaño del área activa puede estar determinado por el número de filas de sensor activo activas durante el período de integración.

Por ejemplo, con el fin de detectar la radiación incidente en un sensor de RST las filas de condensadores que forman el sensor han de ser activadas. Esto es denominado como inicio de integración, I_{start} , que es el tiempo en el que una fila específica es activada. Desde el inicio de integración los condensadores de esa fila específica detectan la radiación incidente hasta que la fila es desactivada y los datos de la fila son leídos, lo que sucede en la lectura de integración, I_{read} . El período de tiempo entre I_{start} e I_{read} es denominado como el período de integración, $I_T = I_{read} - I_{start}$.

Durante un período de integración establecido un número de filas estarán así activas y ya que las filas tienen una dimensión física el área activa del sensor será por lo tanto: $A_{sensor} = W_{sensor} * (H_{row} * I_T/S_T)$, donde W_{sensor} es la anchura del sensor o fila, H_{row} es la altura de la fila, I_T es el período de integración y S_T es el período de muestra, es decir el tiempo que requiere leer una fila y desactivarla.

El sistema radiográfico descrito en la presente memoria es particularmente ventajoso cuando el sistema radiográfico es un escáner de tomografía computarizada (CT) ya que el área de radiación reducida permite un período de exposición más rápido del área de radiación del sensor y de este modo un efecto reducido de difuminado/distorsión de movimiento del movimiento del escáner de CT.

Por ejemplo, con el fin de compensar el difuminado de movimiento el tiempo en el que el área de radiación es leída es utilizado en correlación con la posición de la configuración de sensor, es decir la fuente de radiación y el sensor de radiación, son movidos. Por consiguiente, cuando el área de radiación es movida a través del área de sensor y leída, cuando series de conjuntos de datos subsiguientes son generados teniendo cada una datos que representan la radiación detectada para el área de radiación y un tiempo en el que el área de radiación fue expuesta. Conociendo el tiempo de exposición y asociándole con el movimiento de la configuración del sensor en el escáner de CT, que también es

conocido, es posible compensar ese movimiento con el fin de generar una imagen radiográfica que tiene poco o ningún difuminado de movimiento.

- 5 En una realización como se ha descrito anteriormente es por lo tanto el tamaño y la velocidad del área de radiación (y por lo tanto también el tamaño y la velocidad del colimador que se mueve a través del haz de radiación) lo que determina cuanto tiempo estará expuesto el sensor. Por consiguiente, proporcionando un área de radiación más estrecha/más pequeña es posible reducir el difuminado de movimiento ya que se ha producido un movimiento más corto correspondiente en ese período de tiempo.

Además, en realizaciones donde se utilizan sensores con áreas activas e inactivas, tales como el sensor de RST descrito en la presente memoria, es posible reducir adicionalmente el efecto de dispersión.

- 10 Por consiguiente, reduciendo el difuminado de movimiento y el efecto de dispersión se pueden generar imágenes radiográficas más nítidas.

En una realización la compensación de la distorsión de movimiento del movimiento de la fuente de radiación y del sensor de radiación en el escáner de CT está basada en el tiempo en el que el colimador se mueve a través del haz de radiación.

- 15 Con el fin de asegurar que los datos son leídos correctamente desde el sensor de radiación es importante que el movimiento del colimador y el funcionamiento del sensor de radiación estén sincronizados.

La temporización del sensor de radiación del tipo más común puede ser controlada de forma precisa para la aplicación actual por el reloj de cristal de cuarzo estándar utilizado con la mayoría de los dispositivos controlador por ordenador en la actualidad.

- 20 Sin embargo, la temporización del colimados y cuando el área de radiación de mueve a través del área de sensor requiere un dispositivo separado.

En una realización la temporización del colimador puede ser controlada disponiendo un foto-sensor en el colimador. El foto-sensor comprende una fuente emisora de luz en un lado del colimador y un detector de luz en el otro lado del colimador. Cuando el colimador es movido una abertura en el colimador pasa el foto-sensor y permite así que el sistema detecte el movimiento del colimador.

- 25 El colimador está diseñado ventajosamente de modo que enmascara el haz de radiación en ciclos, de tal manera que el área de radiación se moverá a través del área de sensor al menos en dos ciclos subsiguientes, es decir dos veces en una fila, en donde la dirección de movimiento, la velocidad de movimiento y la forma y tamaño del área de radiación son los mismos en ambos ciclos.

- 30 El colimador puede en una realización comprender una serie de aberturas o áreas formadas de un material radio-traslúcido o radio-transparente separadas por áreas de material radiopaco. La anchura de cada una de las aberturas o áreas son las mismas y son elegidas de modo que un área de radiación deseada es proyectada en el sensor. La anchura entre cada abertura debería corresponder a la anchura del haz de radiación en la posición de los colimadores. Esto proporciona una configuración de colimador en donde se pueden proporcionar ciclos subsiguientes idénticos como los tratados. Debería comprenderse que las anchuras referidas anteriormente son determinadas en la dirección a través del sensor de radiación en la que el colimador se mueve durante el funcionamiento.

Como se ha descrito previamente el colimador está sincronizado preferiblemente con el sensor de radiación de tal manera que el paso de la abertura a través del haz de radiación es temporizado con la lectura del sensor de radiación, tal como el período de integración de un sensor de tipo obturador rodante.

- 40 Al menos un colimador puede ser proporcionado de varias maneras.

En una realización al menos un colimador comprende un disco formado de un material radiopaco con al menos una abertura o área que se extiende radialmente formada de un material radio-traslúcido o radio-transparente.

- 45 En otra realización al menos un colimador comprende una rueda con un eje central dispuesto centrado con la fuente de radiación y en donde la llanta de la rueda está formada por un material radiopaco y comprende al menos una abertura o área formada de un material radio-traslúcido o radio-transparente.

El accionamiento está acoplado preferiblemente a la rueda para hacer girar la rueda alrededor de su centro.

Además, al menos una abertura o área formada por un material radio-traslúcido o radio-transparente debería extenderse ventajosamente en paralelo con el área de sensor durante la rotación de la rueda.

- 50 En una realización el sistema radiográfico comprende al menos dos colimadores, en donde un primer colimador está dispuesto como se ha descrito previamente y un segundo colimador dispuestos entre la fuente de radiación y el primer colimador.

El segundo colimador comprende una segunda abertura o segundo área formada por un material radio-traslúcido o radio-transparente. El segundo colimador será típicamente similar o corresponderá a colimadores conocidos por el experto en la técnica.

5 El primer y segundo colimadores están ambos preferiblemente dispuestos en oposición al sensor de radiación en relación con el volumen de escaneo. El volumen de escaneo es el área/volumen donde se coloca el objeto que ha de ser escaneado.

Breve descripción de los dibujos

10 Los objetos, características y ventajas anteriores y/o adicionales de la presente invención, serán descritos adicionalmente por la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de las realizaciones de la presente descripción, con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

La fig. 1 muestra una primera realización de un sistema radiográfico como se ha descrito en la presente memoria,

La fig. 2a muestra la primera realización de la fig. 1 a lo largo de la sección II-II,

La fig. 2b muestra un área ampliada de la primera realización de la fig. 2a, y

15 La fig. 3 ilustra en general los principios de la función de un sistema radiográfico como se ha descrito en la presente memoria.

Descripción detallada

20 Una primera realización de un sistema radiográfico 1 se ha ilustrado en las figs. 1, 2a y 2b. Los sistemas radiográficos están formados por una fuente 2 de radiación y un colimador 3 estándar formado de un material radiopaco 4 que tiene una abertura 5. El material radiopaco absorbe la radiación de la fuente de radiación, así, el colimador solo permite que la radiación pase a través de la abertura 5, generando de este modo un haz 6 de radiación.

Un sensor 7 de radiación está dispuesto en oposición a la fuente de radiación. El sensor de radiación es un sensor de tipo obturador rodante. La distancia al sensor de radiación y el tamaño de la abertura 5 en el colimador estándar están dimensionados de modo que la radiación incidente esperada del haz 6 de radiación cubra la superficie del sensor de radiación.

25 Un disco 8 de colimador es colocado entre el colimador 3 estándar y el sensor 7 de radiación. El disco 8 de colimador está formado de un material radiopaco 9 y hendiduras 10, estando separadas las hendiduras por los dientes 16. El disco 8 de colimador proporciona un haz 11 de radiación enmascarado, que irradia un área 12 de radiación en el sensor de radiación que es menor que el área de sensor del sensor de radiación.

30 Las hendiduras 10 son proporcionadas como aberturas radiales a lo largo de la periferia del disco. Cada hendidura es idéntica en tamaño y forma. Un accionamiento (no mostrado) es proporcionado con el fin de hacer girar el disco 8 alrededor de su eje central 13 en el sentido contrario a las agujas del reloj como se ha indicado por la flecha 14. Cuando el disco 8 de colimador es hecho girar las hendiduras son movidas a través del haz 6 de radiación, generando de este modo el haz 11 de radiación enmascarado que como una consecuencia del movimiento genera el área 12 de radiación que es movida a través del área de sensor del sensor 7 de radiación. Como puede comprenderse cada vez que una hendidura es movida a través del haz de radiación pasa un ciclo, y con la configuración actual es posible proporcionar un haz de radiación enmascarado y por lo tanto también un área de radiación que es idéntica en dirección de movimiento, velocidad de movimiento, tamaño y forma para cada ciclo.

40 Durante el funcionamiento un sujeto tal como la cabeza de un paciente (no mostrada) es colocado en el volumen 15 de escaneo entre el disco de colimador y el sensor de radiación. Cuando el sistema radiográfico es activado el sistema radiográfico gira alrededor de un eje de rotación A-A que se extiende a través del volumen de escaneo mientras que el área de radiación se mueve repetidamente a través del área de sensor.

45 Para tener un flujo constante aproximado de radiación la anchura total del diente y de la hendidura, $w_{total} = w_{slit} + w_{tooth}$, debería ser aproximadamente igual a la altura de la abertura 5 en el colimador 3 estándar. La relación entre la anchura de la hendidura y la anchura total, w_{slit} / w_{tooth} , controla el efecto de la rueda. Una relación menor, $w_{slit} / w_{tooth} \Rightarrow 0$, disminuye la dispersión y el difuminado de movimiento pero a costa de carga aumentada en la fuente de radiación.

50 Es importante tener una sincronización perfecta con el sensor de radiación para evitar la radiación no deseada. Para un tipo de sensor de obturador rodante el número de filas integrantes es calculado de tal manera que el área activa del sensor de radiación siempre puede encapsular la radiación, es decir el área 12 de radiación. Para esto se ha previsto un foto-detector 17 en el disco de colimador que registra cuando pasan las hendiduras y los dientes. La sincronización puede ser conseguida iniciando primero el sensor de radiación y luego ajustando la velocidad de la rueda de tal manera que la señal del foto-detector esté engancha en fase a la nueva señal de bastidor de los sensores de radiación. Tiene que añadirse un retraso de fase constante a la señal del foto-detector para corregir la posición relativa entre el foto-

detector y el colimador.

El principio del sistema radiográfico y del método se ha descrito esquemáticamente en la fig. 3 que muestra una secuencia del registro 3a-3g del sensor 7 radiográfico, ilustrando un ciclo completo.

5 La fig. 3 ilustra un sensor 107 de radiación de un tipo de obturador rodante similar al descrito anteriormente con respecto a las figs. 1 y 2. El sensor tiene nueve filas 111-119, donde cada fila comprende condensadores para detectar la radiación. La realización actual de nueve filas es con propósitos ilustrativos y debería comprenderse que en el sensor real el número de filas es típicamente mucho mayor, tal como 100 o 1000.

10 Una fila puede o bien estar activa, en donde la radiación incidente es detectada y una carga eléctrica representativa de la cantidad de radiación recibida mientras está activa es acumulada, o bien una fila puede estar inactiva en donde no es detectada radiación.

En la fig. 3a la quinta fila 115 activada en el inicio de integración, I_{start} y la primera fila 111 es leída y luego desactivada (hecha inactiva) en la lectura de integración. El período de tiempo entre el inicio de integración y la lectura de integración es llamado el período de integración I_T y define el área activa 120, que en la fig. 3a cubre la primera, la segunda, la tercera, la cuarta y la quinta fila 111, 112, 113, 114, 115.

15 Sin embargo, en la fig. 3a la radiación directa del haz de radiación enmascarado solo es recibida en el área 122 de radiación que está en la segunda, tercera y cuarta fila. La radiación dispersa puede ser recibida en la primera y la quinta fila, lo que no se desea. Sin embargo, no se ha recibido radiación en las filas seis a nueve 115, 116, 117, 118 y 119 cuando estas están inactivas. Esto es una ventaja ya que cualquier radiación incidente en las filas inactivas sería radiación dispersa, lo que queremos evitar.

20 El área activa 120 es ligeramente mayor que el área 122 de radiación. Esto es con el fin de asegurar que se reciban todos los incidentes de radiación directa en el área de radiación.

25 Como se ha descrito anteriormente el sensor de radiación está sincronizado con el movimiento del colimador y por lo tanto el movimiento del área de radiación a través del sensor. Por consiguiente, después de un primer período de tiempo t_1 el área 122 de radiación cubre ahora la tercera, cuarta y quinta fila y la sexta fila es activada y la segunda fila es leída y subsiguientemente desactivada. Esta secuencia es seguida en el segundo t_2 , tercero t_3 y cuarto t_4 períodos de tiempo hasta que el inicio de integración active la novena fila 119, donde el área de radiación cubre la sexta, séptima y octava fila.

30 Después del quinto t_5 período de tiempo la primera fila es activada en la fig. 3d con el fin de activar la fila superior para un nuevo paso del área de radiación. Por ejemplo con la realización descrita en la fig. 1-2 esto es asegurado mediante el dimensionamiento correcto de la anchura de las hendiduras y la anchura de los dientes del disco de colimador de tal manera que cuando el área de radiación creada por una hendidura pasa la parte inferior del sensor de radiación, es decir la novena fila 119, el área de radiación creada por una hendidura subsiguiente pasa la parte superior del sensor de radiación, es decir la primera fila 111.

35 La realización específica actual describe cómo es posible proporcionar ciclos de registros de sensor donde el área de radiación es idéntica para cada ciclo, tanto en movimiento, velocidad, tamaño y forma. Esto tiene la ventaja de que se pueden utilizar sensores de tipo rodante de tal manera que la velocidad de escaneo es aumentada, mientras que la dispersión de radiación y el difuminado de movimiento son reducidos. Esto último en particular cuando es utilizado en configuraciones con pórticos giratorios, tales como los escáneres de CT y de CBCT.

40 Como se ha comprendido y tratado previamente una pequeña área 122 de radiación reduce el difuminado de movimiento ya que el sistema radiográfico se mueve más en corto (por ejemplo, en las realización en las figs. 1-2 la rotación alrededor del eje A-A es más corta) durante el tiempo que una fila está activa que si toda la superficie del sensor fue utilizada para detectar la radiación de una vez, es decir las filas estarían activas durante un período de tiempo más largo.

Además, la interferencia de la radiación dispersa es reducida ya que las filas que no son radiadas directamente están desactivadas.

45

REIVINDICACIONES

1. Un sistema radiográfico (1) que comprende
- una fuente (2) de radiación que emite un haz de radiación,
 - un sensor (7) de radiación para detectar la radiación incidente procedente del haz de radiación en un área de sensor,
 - al menos un colimador (8) dispuesto entre la fuente de radiación y el sensor de radiación para enmascarar el haz de radiación para irradiar un área (12) de radiación en el sensor que es menor que el área de sensor,
 - medios para mover el colimador a través del haz de radiación, por lo que el área de radiación es movida a través del área de sensor;
 - donde el sensor es un sensor de tipo obturador rodante;
 - donde el sistema radiográfico es un escáner de tomografía computarizada (CT);
- caracterizado por que el sistema radiográfico está configurado para compensar la distorsión de movimiento a partir del movimiento de la fuente de radiación y del sensor de radiación basándose en el tiempo en el que el colimador se mueve a través del haz de radiación.
2. Un sistema radiográfico según la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo controlado por ordenador conectado al sensor de radiación, comprendiendo el dispositivo controlado por ordenador un software para leer la salida del sensor del área de radiación cuando el colimador es movido a través del haz de radiación.
3. Un sistema radiográfico según la reivindicación 1 o 2, en donde el área de sensor comprende un área activa donde la radiación incidente es detectada y un área inactiva donde la radiación incidente no es detectada.
4. Un sistema radiográfico según la reivindicación 3, en donde el área activa es mayor que el área de radiación.
5. Un sistema radiográfico según la reivindicación 3 o 4, en donde el área activa se solapa al área de radiación.
6. Un sistema radiográfico según la reivindicación 3, 4 o 5, en donde el área activa sigue el área de radiación cuando es movida a través del área de sensor.
7. Un sistema radiográfico según las reivindicaciones 3-6, en donde el sensor de tipo obturador rodante comprende un período de integración que define el tamaño del área activa del sensor.
8. Un sistema radiográfico según las reivindicaciones 3-7, en donde el tamaño del área activa está determinado por el número de filas de sensor activo activas durante el período de integración.
9. Un sistema radiográfico según las reivindicaciones 1-8, en donde al menos dos filas del sensor de tipo obturador rodante pueden ser leídas secuencialmente.
10. Un sistema radiográfico según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde el colimador enmascara el haz de radiación en ciclos, de tal manera que el área de radiación se mueve a través del área de sensor al menos en dos ciclos subsiguientes durante el funcionamiento del sistema radiográfico.
11. Un sistema radiográfico según la reivindicación 10, en donde la dirección de movimiento y la velocidad de movimiento del área de radiación a través del área de sensor es la misma al menos en los dos ciclos.
12. Un sistema radiográfico según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en donde al menos un colimador comprende un disco formado de un material radiopaco con al menos una abertura que se extiende radialmente o área formada de un material radio-traslúcido o radio-transparente.
13. Un sistema radiográfico según la reivindicación 12, en donde el plano de disco y el plano de sensor están dispuestos en paralelo y un accionamiento está acoplado al disco para hacerle girar alrededor de su centro.
14. Un sistema radiográfico según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en donde al menos un colimador comprende una rueda con un eje central dispuesto centrado con la fuente de radiación y en donde la llanta de la rueda está formada por un material radiopaco y comprende al menos una abertura o área formada de un material radio-traslúcido o radio-transparente.
15. Un sistema radiográfico según la reivindicación 14, en donde al menos una abertura o área formada de un material radio-traslúcido o radio-transparente se extiende en paralelo con el área de sensor durante la rotación de la rueda.

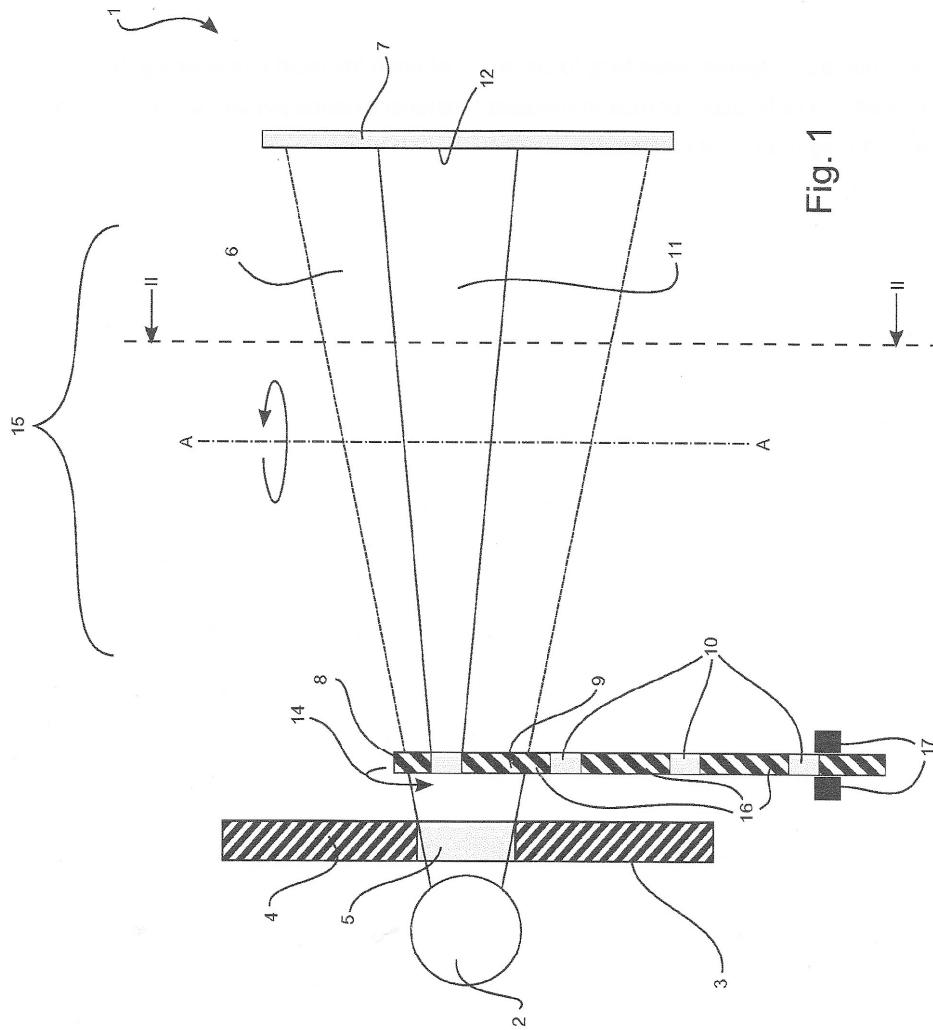


Fig. 1

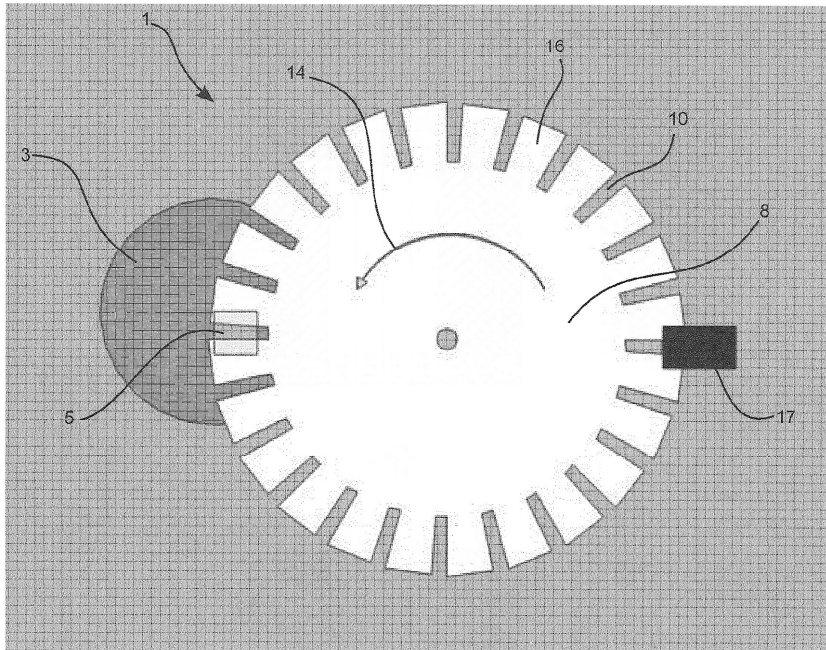


Fig.2a

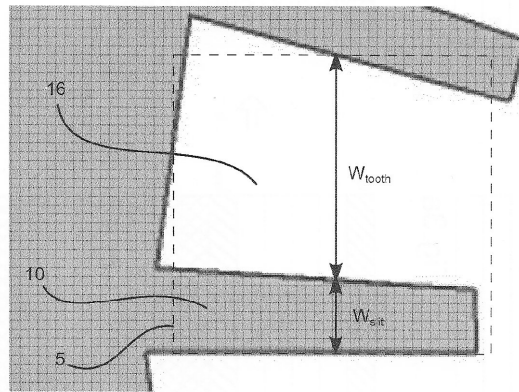


Fig.2b

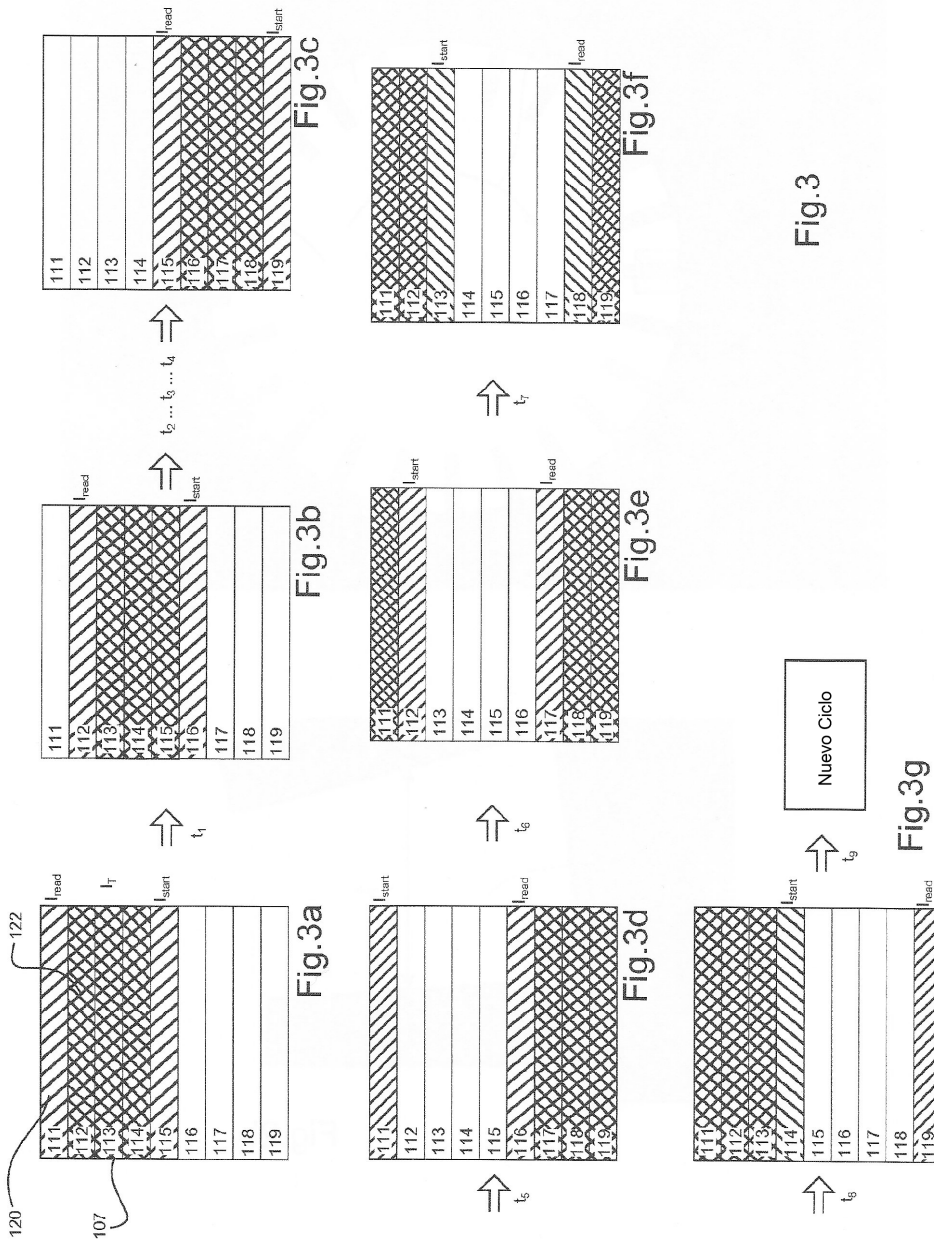


Fig. 3

Fig. 3g