

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que en el presente documento se describen y con el contenido de la Memoria adjunta.

1er. CERTIFICADO DE ADICION

10 ES	11 NUMERO	19 A2
	21 476.174	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	20-12-1978	

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
P 27 57 320.2	22-12-1977	R.F.A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	51 PATENTE A LA CUAL SE ADICIONA
	G01T 1/29	

64 TITULO DE LA INVENCIÓN
"MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA PATENTE PRINCIPAL Nº 468.229, PRESENTADA EL 25 DE MARZO DE 1978, POR: "UNA DISPOSICION PARA LA REPRODUCCION DE UNA REBANADA PLANA DE UN CUERPO CON AL MENOS UNA FUENTE DE RADIACION GAMMA O DE RAYOS X"

71 SOLICITANTE (S)
N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN (PHD 77-159 Spain - HK/ EV)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
29-Emmasingel, Eindhoven, Holanda

72 INVENTOR (ES)
Geoffrey Harding

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-70.720)

jga

POOR
QUALITY

La presente invención se refiere a un dispositivo para examinar un cuerpo por medio de radiación penetrante, habiendo un haz primario de pequeña sección transversal que pasa a través del cuerpo y siendo la radiación dispersa o difusa, por él producida, incidente, a través de una abertura de diafragma de rendija, sobre un dispositivo detector que conste de una pluralidad de detectores con arreglo a la solicitud de patente principal Nº 468.229.

Un dispositivo como el descrito en la solicitud principal es el que se representa esquemáticamente en la fig. 1. El cuerpo 1 que se va a examinar está dispuesto sobre el tablero 2 de una mesa y es irradiado con un haz primario 3 de rayos X que se extiende horizontalmente en la figura. El haz de rayos X es generado y diafragmado por dos fuentes de radiación, que comprenden unos dispositivos de abertura 4a, 5a y 4b, 5b, dispuestos a ambos lados del cuerpo. Las dimensiones del haz primario diafragmado determinan la resolución del dispositivo. Cuanto menor sea el diámetro del haz, mayor será la resolución.

La tensión aplicada al tubo de rayos X durante el examen asciende aproximadamente a 350 kV. Como consecuencia, por una parte el paciente se halla expuesto a sólo una pequeña dosis de radiación, en tanto que, por otra parte, la atenuación del haz primario por fotoabsorción es pequeña en comparación con la atenuación por difusión o efecto de Compton.

La radiación difusa producida por el haz primario 3 en la parte irradiada del cuerpo llega, a través de una abertura a modo de rendija o hendidura 7, 7', de preferencia ajustable, de una abertura de rendija 6, 6' respec-

tivamente dispuesto por encima y debajo del cuerpo que se va a examinar, hasta un grupo respectivo D, D' de detectores. Cada uno de estos grupos de detectores está compuesto de gran número de detectores, designados con los caracteres de referencia \underline{d}_1 , \underline{d}_2 , \underline{d}_3 para el detector D, dispuestos unos al lado de otros en una línea recta que se extiende paralelamente al haz primario. La superficie de los detectores, que actúa de superficie medidora, tiene la forma de un rectángulo alargado, cuyos lados largos se extienden paralelos a los lados largos de la abertura a modo de hendidura 7, 7'. La abertura 7, 7' a modo de hendidura del diafragma de rendija 6, 6' respectivamente, tiene en todo caso unas dimensiones que son más pequeñas en ambos sentidos (esto es, en la dirección longitudinal y en la dirección del haz primario) en la misma proporción en que su distancia a partir del haz primario es menor que a partir de los detectores.

Los detectores pueden ser, por ejemplo, unas cámaras llenas de un gas raro (xenón) puesto a presión, que absorba adecuadamente la radiación y en las que haya dispuestos dos electrodos paralelos que intercepten los portadores de carga ionizados por la radiación difusa o dispersa. Los detectores de este género se describen, por ejemplo, en la Memoria alemana DOS 26 24 448.

El diafragma de rendija asegura una relación inequívoca entre un punto del haz primario y un detector de los grupos de detectores D, D'. Tal como se representa en el dibujo, por ejemplo, el cono 9' de radiación difusa 9' producido por el haz primario en un punto dado incide sobre el dispositivo detector \underline{d}' a lo largo de una faja

5 dada, asociada a un detector o a dos detectores contiguos. Así, cada detector detecta la radiación difusa que tiene su origen en un punto o región dado del haz primario, yendo cada región o punto del haz primario asociado a un detector diferente.

10 Mediante un desplazamiento relativo entre el cuerpo 1 y el haz de radiación primario 3 que lo atraviesa, es posible irradiar sucesivamente una región distinta del cuerpo, y la distribución de densidad de la misma puede ser medida por medio del dispositivo de detectores D, D'. Mediante el recurso de repetir esta operación para gran número de posiciones es posible, pues, medir la distribución de densidad en una superficie o un plano arbitrario del cuerpo. Este plano no tiene que ser necesariamente un plano llano.

15 Aun cuando, de una parte, se emplee la radiación difusa para medir la densidad de distribución, los resultados de la medición obtenidos por medio del dispositivo de detectores D, D', de otra parte, se ven perturbados por la radiación difusa. Parte de la radiación difusa producida en el cuerpo, en el área del haz primario, es diseminada o dispersada de nuevo, o incluso repetidas veces, en el cuerpo de modo que a través de la rendija o hendidura 7, 7' suele incidir sobre un detector distinto de aquel sobre el cual incide directamente la radiación diseminada o difundida varias veces (denominada en lo que sigue "radiación difusa múltiple").

20 Para eliminar esta perturbación de los resultados de la medición debida a la difusión múltiple, la solicitud de patente principal propone el uso de unas fuentes

de radiación que sean de una radiación principalmente monoenergética, y tener en cuenta para cada detector tan sólo la parte de la radiación incidente difusa cuya longitud de onda tenga un valor posible de anticipar considerando la longitud de onda de la radiación primaria y el ángulo de dispersión o difusión dado. A este fin, se necesitan unos detectores de cristal y unos discriminadores de amplitud conectados a los mismos; en ese caso no es posible usar tubos de rayos X como fuente de radiación, porque tales tubos no son capaces de generar radiación monoenergética en la gama de energía deseada.

Con el fin de corregir los errores producidos por la radiación dispersa múltiple, la solicitud de patente principal propone además restar de las señales de salida de los detectores el valor medio de las señales de salida de unos detectores adicionales, estando dichos detectores adicionales dispuestos de modo que no se hallen expuestos a la radiación difusa producida en el haz primario sino, más bien, a la radiación formada por la difusión o dispersión múltiple en otras áreas del cuerpo. Esta solución es también relativamente compleja.

A este fin, la presente invención tiene por objeto habilitar un dispositivo para examinar un cuerpo por medio de radiación penetrante, el cual comprende unos medios sencillos para mitigar el efecto perturbador de la radiación difusa múltiple.

Con arreglo a esta invención, un dispositivo del género indicado se caracteriza por que, en una región comprendida entre el haz primario y el dispositivo de detectores, hay dispuestas gran número de láminas de un mate-

rial que tiene un elevado factor de absorción para con la radiación, de modo que la radiación generada en el área del haz primario no es sustancialmente atenuada por las láminas, en tanto que la radiación que proviene de la región situada fuera del haz primario es grandemente absorbida.

Es sumamente fácil fabricar láminas planas que se extiendan paralelamente unas respecto a otras. Ahora bien, en los bordes del dispositivo de detectores, tales láminas absorberían de modo relativamente fuerte o intenso la radiación difusa proveniente de la región del haz primario, y transmitiría una parte relativamente grande de la radiación difusa múltiple proveniente de la región exterior al haz primario. En otra forma de ejecución conforme al presente invento, las láminas están dispuestas de modo que la prolongación de cada lámina corta, al menos aproximadamente, al haz primario en cada una de las secciones rectas que se extienden transversalmente al haz primario.

Aunque pueden también usarse, en principio, otras formas geométricas para las láminas, la manufactura es particularmente sencilla cuando las láminas son planas y están dispuestas según planos geométricos que tienen una línea recta común de intersección que, al menos aproximadamente coincide con el haz primario.

En una forma óptima de ejecución con arreglo al presente invento, la distancia S entre las láminas por el lado que se enfrenta al haz primario viene dada por la relación $S = wL/L_p$, en la que w es el diámetro de una sección recta transversal del haz primario, L_p es la distancia entre el haz primario y el dispositivo de detectores, y L es la distancia desde el lado de las láminas que se enfren-

ta al haz primario hasta el dispositivo de detectores. Cuando los lados de las láminas que miran o se enfrentan al haz primario no estén situados en un plano común, es aplicable la misma fórmula si se supone que L es la distancia entre este lado y la parte del dispositivo de detectores determinada por la dirección de la lámina, y se supone que L_p es entonces la distancia entre esta parte y el haz primario.

En lo que sigue se describirá con detalle una forma de realización del dispositivo conforme a la invención, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 muestra el dispositivo de la solicitud de patente principal; y

la figura 2 ilustra una parte de este dispositivo, que comprende las láminas conforme a la presente invención, en un plano geométrico que se extiende transversalmente al haz primario.

La fig. 2 muestra una sección recta transversal del haz primario 3 que se extiende transversalmente al plano del dibujo pasando a través de un cuerpo 1 dispuesto sobre la mesa 2, una abertura 6 de rendija situado o dispuesto encima del haz primario, y un dispositivo D de detectores. La abertura de rendija 6' situado debajo, y el dispositivo D' de detectores asociado se han omitido, para mayor claridad. La dirección longitudinal de los detectores individuales y de la rendija o hendidura se extiende horizontalmente en esta figura. En el interior de la abertura 6 de rendija hay dispuestas gran número de láminas 20, en frente del dispositivo D de detectores. Las láminas están

situadas en unos planos llanos que se extienden perpendicularmente al plano del dibujo, y que se cortan entre sí en el haz primario. Las láminas, pues, se extienden transversalmente a la dirección longitudinal de los detectores individuales, y transversalmente al sentido o dirección longitudinal de la rendija. Cuando se usa esta forma y disposición geométrica para las láminas, la radiación proveniente de una región exterior a la región definida por el haz primario (en el dispositivo de la solicitud de patente principal, esta radiación sólo puede ser del género de una radiación difusa múltiple) puede no llegar ya, sustancialmente, al dispositivo de detectores, en tanto que la radiación difusa que provenga de la región del haz primario llega al dispositivo de detectores tras sólo una atenuación secundaria o de poca importancia, dependiendo esta atenuación de la razón o relación entre el grosor de las láminas y la distancia de separación de éstas.

Las láminas pueden combinarse para formar una unidad estructural independiente en forma de retícula de radiación difusa, tal como se usa en los aparatos habituales de diagnóstico con rayos X. Las láminas de esta retícula de radiación difusa deben estar construidas para una radiación sustancialmente más dura que la radiación para la que están construidas las láminas de una retícula de radiación difusa normal, porque el dispositivo descrito hace uso de una radiación sustancialmente más dura que la utilizada normalmente en los diagnósticos con rayos X. Por ejemplo, la forma de ejecución descrita en la solicitud de patente principal hace uso de una fuente de rayos X a la que se aplica una tensión de 350 kV. Las láminas, que pueden es-

5

tar hechas de plomo o también de acero, por lo tanto, han de ser más largas y/o más gruesas de lo acostumbrado en las retículas de radiación difusa habituales. Ahora bien, una retícula de radiación difusa de este género puede fabricarse de la misma manera que las retículas de radiación difusa o dispersa habituales. El movimiento de las láminas en un plano aproximadamente perpendicular al trayecto del haz, análogo al movimiento de la retícula de radiación difusa durante una exposición usual a rayos X, no es necesario en este caso.

10

La reducción óptima de la radiación difusa se consigue cuando la distancia S entre las láminas por un lado enfrentado al haz primario satisface la citada relación $S = wL/L_p$.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Certificado de Adición en España, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal Nº 468.229, o sea, en "Una disposición para la reproducción de una rebanada plana de un cuerpo con al menos una fuente de radiación gamma o de rayos X", habiendo un haz primario de pequeña sección transversal que pasa a través del cuerpo y siendo la radiación dispersa o difusa, por él producida, incidente, a través de una abertura de rendija, sobre un dispositivo de detectores que consta de una pluralidad de detectores, caracterizadas por el hecho de que, en una región comprendida entre el haz primario y el dispositivo de detectores, hay dispuestas gran número de láminas de un material que tiene un elevado factor de absorción para con la radiación, de modo que la radiación generada en el área del haz primario no es sustancialmente atenuada por las láminas, en tanto que la radiación proveniente de la región exterior al haz primario resulta fuertemente atenuada.

2ª.- Las mejoras de la reivindicación 1ª, caracterizadas por el hecho de que las láminas están dispuestas de modo que la prolongación de cada lámina se extiende cortando aproximadamente el haz primario en cada una de las secciones rectas que se extienden transversalmente al haz primario.

3ª.- Las mejoras de cualquiera de las reivin-

dicaciones precedentes, caracterizadas por el hecho de que las láminas consisten en unas placas planas dispuestas según planos geométricos que se cortan entre sí en una línea recta que, por lo menos aproximadamente, coincide con el haz primario.

5 4ª.- Las mejoras de la reivindicación 3ª, caracterizadas por el hecho de que la distancia S entre las láminas por el lado que se enfrenta al haz primario viene, por lo menos aproximadamente, dada por la expresión
10 $S = wL/L_p$, en la que w es el diámetro de una sección recta transversal del haz primario, L_p es la distancia entre el haz primario y el dispositivo de detectores, y L es la distancia entre el lado de las láminas que se enfrentan al haz primario y el dispositivo de detectores.

15 5ª.- Mejoras introducidas en el objeto de la Patente Principal Nº 468.229, presentada el 25 de Marzo de 1978, por: "UNA DISPOSICION PARA LA REPRODUCCION DE UNA REBANADA PLANA DE UN CUERPO CON AL MENOS UNA FUENTE DE RADIACION GAMMA O DE RAYOS X".

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 15.ENE.1979

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Feder,

1/2

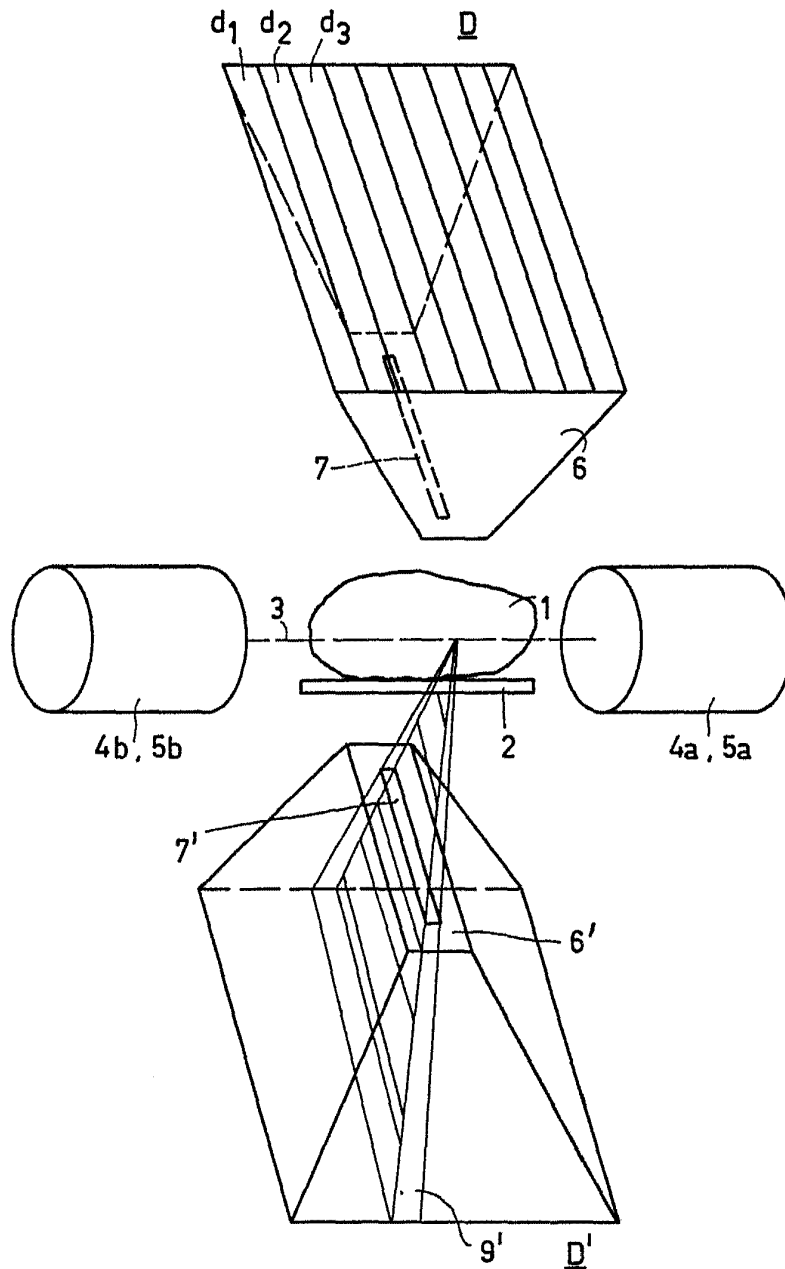


FIG.1

Albero de Eizaburu
For Pedes,
[Signature]
1-II-PHD 77-159

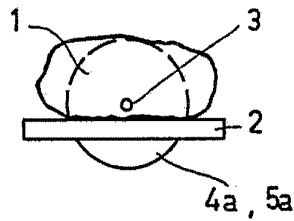
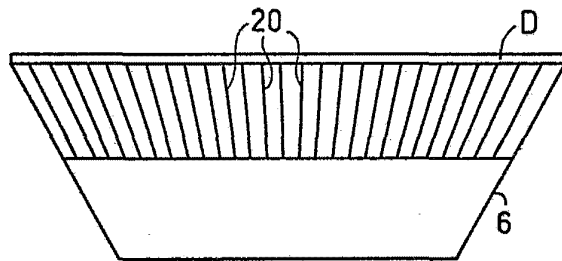


FIG.2

Alberici & Co.
Per Leder

2-II-PHD 77-159