

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO 477.927	10 A1
	21 FECHA DE PRESENTACION 21-Febrero-1.979	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO P 28 07 735.2		32 FECHA 23-2-78	33 PAIS R.F.A.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H01 J	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
54 TITULO DE LA INVENCION "UN TUBO DE RAYOS X PERFECCIONADO"			
71 SOLICITANTE (ES) N.V. PHILIPS' GLASSLAMPENFABRIEKEN		(PHD-78-015 Spain-HK/TS)	
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 29-3mmasingel, Eindhoven, Holanda			
72 INVENTOR (ES) Walter Hartl			
73 TITULAR (ES)			
74 REPRESENTANTE DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.-71.171)	

MCS/.

1 La invención se refiere a un tubo de rayos X que tie  
ne un cátodo y un ánodo, montados en una ampolla que com-  
prende una ventanilla de salida. En la solicitud de pa-  
tente alemana 2619008, que ha sido expuesta a inspección  
5 pública, se describe un tubo de rayos X de este tipo.

La radiación dispersa produce un ennegrecimiento di-  
fuso de una película de rayos X durante la exposición, lo  
que tiene un efecto negativo sobre la calidad de la ima-  
gen. Para suprimir la radiación parásita, un tubo de ra-  
10 yos X como el descrito en la solicitud de patente anterior-  
mente mencionada 2619008 está dotado con un diafragma adi-  
cional, dispuesto lo más cerca posible de la mancha focal.  
Dicho diafragma deja pasar predominantemente sólo la ra-  
diación de rayos X producida en la mancha focal. Esta --  
15 ejecución ofrece sólo una solución limitada y no impide --  
la generación de radiación dispersa y radiación extrafo-  
cal en el tubo. La radiación extrafocal que se emite des-  
de el tubo es localmente atenuada, no siendo afectada la  
radiación útil que se emite desde la mancha focal.

20 Un objeto de la invención es proporcionar un tubo de  
rayos X, en el que la generación de radiación extrafocal  
y de radiación dispersa, respectivamente, se evitan en la  
mayor medida posible por medios internos.

De acuerdo con la invención, un tubo de rayos X del  
25 tipo mencionado en el preámbulo se caracteriza porque un  
electrodo (6) está previsto cerca de una mancha focal de  
ánodo que ha de ser formada por el cátodo sobre el ánodo  
para capturar los electrones reflejados en la mancha fo-  
cal de ánodo, pudiéndose conectar a este electrodo una --  
30 tensión que es sólo algo más alta que la tensión del cáto

1 do.

5 El uso de electrodos en un tubo de rayos X ha sido --  
ya conocido durante mucho tiempo. Por ejemplo, en la me-  
10 moria descriptiva de la patente norteamericana 3.119.931  
se describe un electrodo de rejilla que tiene un potencial  
negativo con respecto al cátodo y que se usa para rápida  
conexión y desconexión de la radiación de rayos X. Ade--  
más, se han utilizado ya electrodos que tienen un poten--  
cial positivo con respecto al cátodo, por ejemplo como --  
15 componentes de una lente electrostática en la memoria des-  
criptiva de la patente norteamericana 2.842.694 o para me-  
jorar la emisión en la memoria descriptiva de la patente  
norteamericana 3.916.202.

15 En todos estos casos, los electrodos tienen una fun-  
ción distinta de la de la invención y no afectan sustan--  
cialmente a la radiación extrafocal.

20 La invención se basa en las siguientes consideracio-  
nes. La radiación extrafocal es generada a causa de que  
una parte de los electrones que se emiten desde el cátodo  
es desviada por el ánodo en el punto focal sustanciaimen-  
te sin ninguna pérdida de energía o con sólo una pequeña  
pérdida de energía. La energía de estos electrones es --  
insuficiente para hacer que choquen sobre la ampolla del  
tubo de rayos X, cuando la ampolla tiene el mismo poten--  
25 cial que el cátodo. Una gran parte de estos electrones -  
vuelve, por consiguiente, al ánodo, por regla general fue-  
ra del punto focal y produce entonces radiación extrafo--  
cal. Estos electrones son capturados por los electrodos  
de acuerdo con la invención. Con el fin de asegurar que  
30 estos electrones serán capturados por el electrodo, el --

1 electrodo ha de tener un potencial positivo con respecto  
al cátodo, siendo una condición que la diferencia de po-  
tencial entre el electrodo y el cátodo tenga que haber si-  
do elegida de manera que la energía de la parte predomina-  
5 te de los electrones reflejados sea suficiente para hacer  
que choquen sobre el electrodo. En la práctica, es sufi-  
ciente que el electrodo tenga un potencial que sea aproxi-  
madamente de 3 a 10 kV más positivo que el cátodo.

10 Como los electrones que chocan sobre este electrodo  
han perdido casi su energía total a esta pequeña diferen-  
cia de potencial con respecto al cátodo no se produce ca-  
lentamiento de este electrodo.

15 La distancia desde el electrodo al ánodo es preferi-  
blemente la distancia más pequeña posible que sea facti-  
ble con respecto a la tensión entre el electrodo y el áno-  
do. La forma del electrodo depende de la forma del ánodo.  
Por ejemplo, si el ánodo es un ánodo fijo de forma cilín-  
drica, el electrodo tiene preferiblemente la forma de una  
20 copa cilíndrica que envuelve el ánodo y está prevista en  
la parte inferior mirando hacia el cátodo con una abertu-  
ra para el haz de electrones "primario". En un tubo de -  
rayos X de ánodo giratorio, en que el eje de rotación del  
ánodo esté dispuesto en paralelo con el haz de electrones  
primario y en el que la trayectoria de la mancha focal --  
25 sea cónica de manera conocida, como en la DAS 24 55 974,  
resulta ventajoso utilizar un electrodo, cuya superficie  
esté en paralelo con la trayectoria en la mancha focal y  
que tenga en esta región una abertura para los electrones  
"primarios", estando replegado el borde del electrodo.

30 La invención no sólo es aplicable para tubos de rayos

1 X, cuyo cátodo tenga el mismo potencial que la ampolla, -  
sino también para otros tubos de rayos X, por ejemplo pa-  
ra tubos, en los que cada una de las tensiones entre el -  
ánodo y la ampolla y entre el cátodo y la ampolla ascien-  
5 da a la mitad de la tensión del cátodo-ánodo. En estos -  
tubos de rayos X, la parte predominante de los electrones  
reflejados en o liberados desde la mancha focal alcanza -  
ciertamente la ampolla, pero la energía de la misma es en  
tonces todavía relativamente alta de manera que, por un -  
10 lado, una parte no despreciable es reflejada otra vez y -  
nuevos electrones secundarios que inciden procedentes del  
ánodo son generados otra vez y, por otro lado, la ampolla  
se calienta hasta un grado relativamente alto que puede -  
producir un calentamiento excesivo de la ventanilla y de  
15 las juntas de soldadura, respectivamente, en particular -  
cuando se ha previsto una ventanilla de berilio en la re-  
gión de la radiación emergente.

En circunstancias adversas, puede suceder que, en la  
región del cátodo, se cambie la distribución de tensión -  
20 entre el ánodo y el cátodo o se reduzca la influencia del  
ánodo de manera que la corriente del ánodo sea producida  
por efectos de espacio-carga. En otra realización de - -  
acuerdo con la invención, esto puede evitarse disponiendo  
otro electrodo que tenga un potencia positivo con respec-  
25 to al cátodo entre el electrodo y el cátodo de tal manera  
que se aumenta la intensidad de campo eléctrico en la re-  
gión más caliente del cátodo.

Tal electrodo se conoce en sí por la memoria descrip-  
tiva de la patente norteamericana 3.916.202, en que se --  
30 utiliza, opcionalmente, después de que ha sido aplicada -

1 también una tensión negativa correspondiente para conectar o desconectar la corriente del tubo.

5 Se explicará ahora la invención, a título de ejemplo no limitativo, con referencia a una realización mostrada en el dibujo. El dibujo muestra un tubo de rayos X de ánodo giratorio con una ampolla arrancada.

10 Haciendo referencia al dibujo, el número de referencia 1 denota una ampolla de metal, en la que está dispuesto un disco de ánodo 3 que es giratorio alrededor de un eje de rotación 2 situado en el plano del dibujo. El disco de ánodo 3 tiene la forma de un tronco de cono, en el manguito del cual un haz de electrones que está dirigido lateralmente respecto del eje de rotación choca sobre la mancha focal, como se sabe por la memoria descriptiva de 15 la patente norteamericana 3 646 380. Por razones de sencillez, no se muestran la alimentación de una tensión alta al disco de ánodo, un estator para accionar el rotor conectado al disco de ánodo 3, etc.; pueden formarse y disponerse de manera convencional. La ampolla 1 está 20 construída de manera simétrica a rotación con respecto al eje de rotación 2, estando conectado, sin embargo, un aislador de forma de copa 4, que lleva por ejemplo un cátodo 5, en una mancha a la pared de la ampolla. Durante el funcionamiento, el cátodo 5 y también la ampolla están a 25 un potencial de masa de manera que entonces el disco de ánodo tiene un potencial de alta tensión con relación a la ampolla de metal. El espacio libre entre las paredes de la ampolla y el rotor, no mostrado, que es relativamente ancho en tales tubos de rayos X, puede reducirse de 30 manera conocida (véase por ejemplo la DOS 24 55 974) dis-

1 -poniendo un aislador entre el disco de ánodo 3 y el rotor  
y poniendo a masa el rotor.

5 El aislador 4 lleva otro electrodo 6 que consiste en  
una parte de forma de embudo 6a conectada al aislador 4,  
convirtiéndose esta parte 6a en dos planos de electrodo -  
6b que se extienden aproximadamente en paralelo con la su  
perficie del disco de ánodo 3. El electrodo 6 puede co--  
nectarse de manera conocida a una tensión de, por ejemplo,  
10 3 a 10 kV, que es positiva con respecto a masa, es decir,  
también con respecto a la ampolla, de manera que la mayor  
parte de los electrones reflejados y de los electrones --  
emitidos como secundarios, respectivamente, pueden despla--  
zarse contra el sentido del potencial del electrodo. El  
15 electrodo 6 y particularmente los planos de electrodo 6b  
encierran el ánodo lo más cerca posible en vista de la al  
ta tensión presente entre el electrodo y el ánodo durante  
el funcionamiento. Con el fin de reducir la radiación, -  
generada por la mancha focal 3a y que se emite a través -  
de una ventanilla de salida de radiación 7 tan pequeña --  
20 como sea posible, puede estar prevista una abertura de --  
ventanilla en el plano del electrodo en la región en que  
emerge la radiación, como se indica por medio de líneas -  
de trazos 7a. Sin embargo, puede prescindirse de tal aber--  
tura si el electrodo consiste en un material que tiene un  
25 número atómico bajo, cuyo grosor de pared, al menos en el  
lugar de la ventanilla, sea bastante delgado. Con un gro  
sor adecuado, puede efectuarse un filtrado previo de la -  
radiación por medio de la pared de electrodo, que se re--  
quiere todavía en tubos de rayos X para diagnóstico de ra--  
30 yos X.

1

Con el fin de dirigir las trayectorias de, si es posible, todos los electrones reflejados y de todos los electrones secundarios, respectivamente, hacia el electrodo 6, la abertura del embudo 6a deberá ser lo más pequeña posible. Sin embargo, esto reduce fuertemente la influencia del ánodo cerca del cátodo de modo que, especialmente con tensiones bajas, la corriente del ánodo puede ser limitada por efectos de espacio-carga. Esto puede contrarrestarse disponiendo otro electrodo 8, que está también soportado por el aislador y dispuesto cerca del cátodo y que tiene un potencial positivo con respecto al cátodo. Este electrodo puede ser un electrodo de rejilla, pero, alternativamente, es posible utilizar un electrodo como el descrito en la memoria descriptiva de la patente norteamericana 3 916 202. Tal electrodo aumenta la intensidad de campo en la región del cátodo y aumenta la corriente de emisión también para valores bajos de la tensión del tubo.

5

10

15

20

25

30

Alternativamente, puede disponerse entre el electrodo 6 y el electrodo 8 una rejilla de control adicional 9 que puede utilizarse para conectar y desconectar la corriente del tubo y, consecuentemente, la radiación de rayos X por aplicación de una tensión de polarización adecuada. Sin embargo, es también posible utilizar la rejilla 8 con esta finalidad de manera conocida por la memoria descriptiva de la patente norteamericana 3 916 202, aplicándose un potencial positivo a este electrodo durante una grabación fotográfica o un reconocimiento por rayos X, aplicándose un potencial negativo al mismo al final de una grabación fotográfica.

1

REIVINDICACIONES

5

10

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un tubo de rayos X perfeccionado, que tiene un cátodo y un ánodo, montados en una ampolla que comprende una ventanilla de salida, caracterizado porque está previsto un electrodo cerca de una mancha focal de ánodo que ha de ser formada sobre el ánodo por el cátodo para capturar los electrones reflejados en la mancha focal de ánodo, pudiendo estar conectada a este electrodo una tensión que es sólo algo más alta que la tensión del cátodo.

20

2ª.- Un tubo de rayos X según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el electrodo tiene un potencial que es aproximadamente 3-10 kV más alto que el potencial del cátodo.

25

3ª.- Un tubo de rayos X según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque otro electrodo, que conduce un potencial positivo, está dispuesto entre el electrodo y el cátodo de manera que la intensidad del campo eléctrico es aumentada por el mismo en la región más caliente del cátodo.

30

4ª.- Un tubo de rayos X según la reivindicación 1ª,

1

caracterizado porque entre los dos electrodos está dis--  
puesta una rejilla de control.

5ª.- "UN TUBO DE RAYOS X PERFECCIONADO"

5

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 nueve hojas escritas a máqui-  
na por una sola cara.

10

Madrid, 20. MAR 1979

P.A.

Fernando de Elizaburu  
Per Poder



15

20

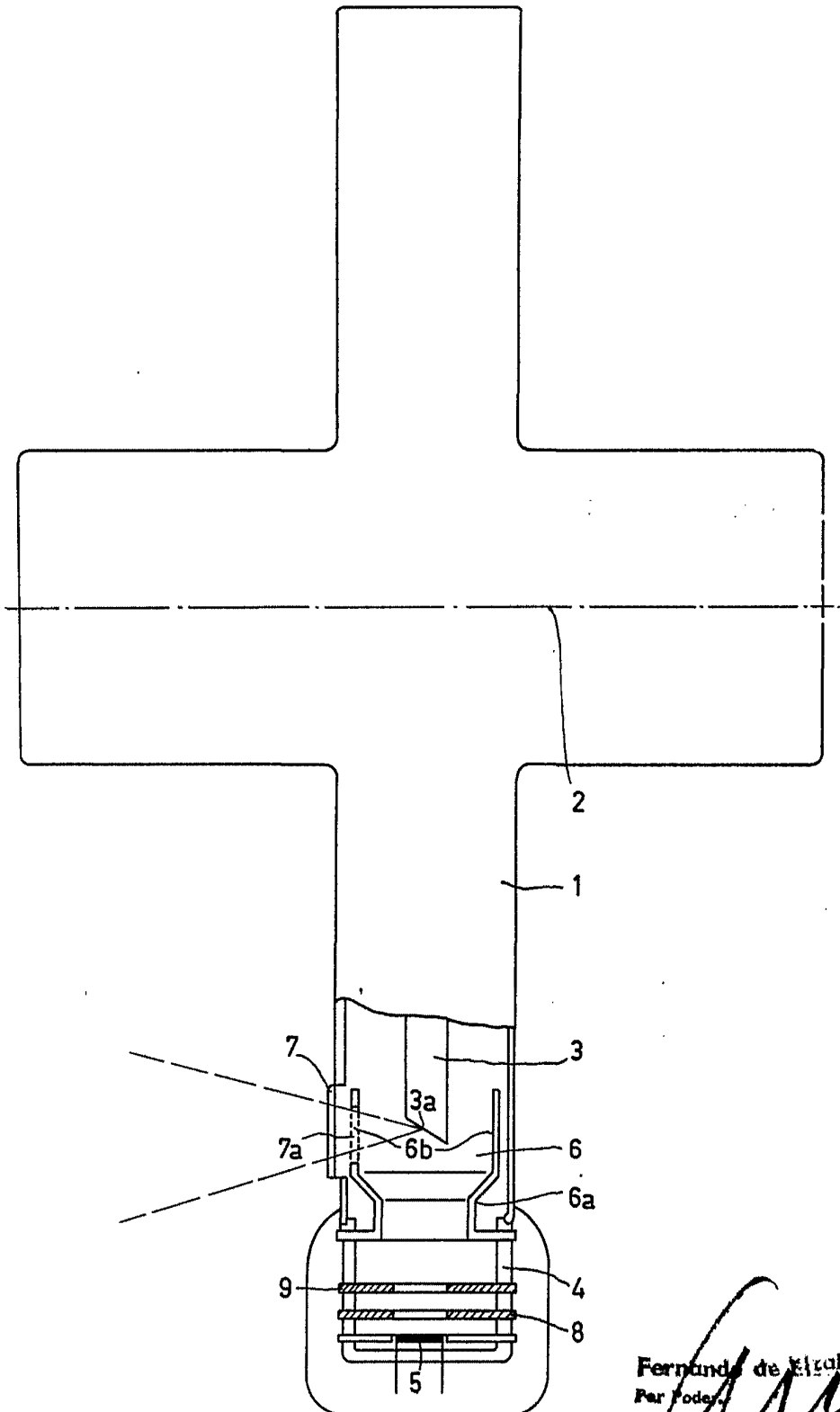
25

30

ARS/.

09039

1/1



Fernando de Elizaburu  
Per Poder  
*[Signature]*  
PHD 78-015