



Nº. 359265

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: RANK XEROX LIMITED

RESIDENCIA: Rank Xerox House, 338 Euston Road,

LONDON, N.W. 1, Inglaterra.

ENUNCIADO: <sup>X</sup> "UN METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARA-  
TO DE REPRODUCCION IONOGRAFICA DE IMÁ-  
GENES".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 676.276 del 18-10-1967

CR.



1

COMPENDIO DE LA DESCRIPCION

5

Esta solicitud se relaciona con una técnica de formación de imagen ionográfica y con un aparato para la misma que compensa los campos retardadores establecidos por iones de avalancha depositados que definen la imagen, al contrabalancear la deposición de un ion de primera polaridad con la formación simultánea o disipación de una carga de polaridad opuesta suficientemente adyacente a dicho ion de manera que se neutraliza sustancialmente el campo establecido por el mismo.

10

FUNDAMENTOS DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona en general con el registro por rayos X y en particular con una mejora en el registro con rayos X por ionografía.

15

La técnica de registro por rayos X mediante xerografía, que se conoce por lo general como xeroradiografía, se relaciona con el registro de diseños de rayos X e información mediante materiales y dispositivos cuya conductividad eléctrica es alterada por la acción de radiación sensibilizadora, tales como rayos X y similares. En la xeroradiografía, la placa o elemento expuesto a rayos X o rayos gamma u otra radiación sensibilizadora, comprende por lo general una hoja de dorso metálica conductiva que lleva una capa o recubrimiento aislante fotoconductor, por ejemplo de selenio vítreo o amorfo en una de sus superficies. Es convencional cubrir o proteger el recubrimiento contra la luz ambiente mediante una placa deslizable dispuesta desde la superficie del recubrimiento y a la cual se denomina comúnmente platina oscura. Se sensibiliza la placa o elemento aplicando una carga electrostática al recubrimiento y después de esto se expone

20

25

30



1 la placa o elemento sensibilizado a radiación sensibilizado-  
ra mientras que el objeto, que debe ser radiografiado, está  
apropiadamente interpuesto entre la fuente de radiación y  
la placa. Bajo la influencia de la radiación proveniente de  
5 la fuente, que pasa fácilmente a través de la platina oscura,  
el recubrimiento se hace eléctricamente conductivo, de mane-  
ra de permitir que la carga electrostática sobre el mismo  
quede selectivamente disipada en aquellas porciones a las  
cuales alcanza la radiación sensibilizadora, produciéndose  
10 menos disipación en aquellas porciones del recubrimiento que  
quedan sombreadas por el objeto que se está radiografiando,  
en proporción a su radiación absorbida. En esta manera se  
forma sobre el recubrimiento una imagen latente electrostáti-  
ca del objeto radiografiado. Se puede revelar entonces esta  
15 imagen o hacerla visible mediante un material de marcación  
electroscópico que se adhiere a las porciones eléctricamen-  
te cargadas de la imagen latente. Un procedimiento de esta  
clase está descrito, por ejemplo, en la patente norteamerica-  
na No. 2.666.144 concedida a Schaffert y otros.

20 En otra forma de radiografía, se utiliza los rayos X,  
u otra radiación formadora de imagen, para ionizar diferen-  
cialmente el aire u otro gas, que existe entre un cátodo que  
soporta el objeto que debe ser radiografiado y una capa sobre  
la cual se debe formar la imagen latente electrostática.

25 En la patente norteamericana No. 2.900.515, concedi-  
da a Criscuolo y otros, se describe un procedimiento radio-  
gráfico por ionización de gas en que se dispone una malla de  
alambre en el lado opuesto del objeto que debe ser radiogra-  
fiado con respecto a la fuente de rayos X, pero entre el ob-  
30 jeto y un material aislante fotoinsensible uniformemente car-



1 gado. Los rayos X, no absorbidos por el objeto, causan ioni-  
zación diferencial del gas entre la malla de alambre y el ob-  
jeto. Esta ionización diferencial hace que la carga superfi-  
cial se pierda del material aislante fotoinsensible en pro-  
5 porción a la cantidad de radiación recibida por el mismo for-  
mando así una imagen electrostática latente a la cual se pue-  
de hacer visible. No se aplica potencial externo a la malla  
de alambre y resulta evidente que se hace que la carga se  
pierda del material aislante fotoinsensible en dirección a  
10 la malla de alambre y no a través de la capa de material ais-  
lante fotoinsensible.

Reiss, en Zeit fur Angew. Physik, Vol. 19, págs. 1-4,  
Febrero 19, 1965, describe otra disposición formadora de ima-  
gen que tiene un cátodo, recubierto con plomo, que está co-  
15 nectado a través de una fuente de potencial externo a un áno-  
do de aluminio que tiene una capa aislante dispuesta sobre  
el mismo. Se dispone esta unidad en una cámara del tipo con  
aire a la cual se llena entonces con un gas circulante de en-  
friamiento rápido, por ejemplo una mezcla de relación uno a  
20 uno de "Freon" y propano. Simultáneamente con la exposición  
del cátodo a rayos X, se aplica un potencial de corriente  
continua a través de los electrodos de manera que los foto-  
electrones emitidos por la capa de plomo quedan considerable-  
mente intensificados por un proceso de avalancha en el gas  
25 de enfriamiento rápido. Los electrones son recogidos sobre  
la capa aislante del ánodo en un diseño de imagen que corres-  
ponde a la intensidad de la radiación formadora de imagen ab-  
sorbida en la capa de plomo.

30 Resulta evidente que en el aparato y técnica de Reiss  
los sucesivos electrones de avalancha u otras cargas negati-

26 NOV



1 vas que definen la imagen, que cargan a la capa aislante, se  
ven impedidos en su movimiento por los campos retardadores  
creados por las cargas negativas previamente depositadas. Es  
to limita la técnica a una gama dinámica muy pequeña que, a  
5 su vez, limita la calidad de la imagen, su sensibilidad y su  
resolución.

#### FINALIDADES DE LA PRESENTE INVENCION

En consecuencia, una de las finalidades de la presente  
10 invención es proveer una técnica radiográfica que utiliza  
ionización por gas que no está expuesta a los inconvenientes  
mencionados mas arriba.

Una de las finalidades de la presente invención es  
proveer una técnica radiográfica que utiliza ionización de  
gas en que las cargas de avalancha, formadoras de la imagen,  
15 no se ven expuestas a campos retardadores creados por las  
cargas previamente depositadas.

Otra finalidad de la presente invención es proveer  
nuevos medios para lograr las finalidades precedentes.

Otra finalidad de la presente invención es proveer  
20 nuevos medios formadores de imagen radiográfica en que se  
utiliza un material de baja función de trabajo o fotoemisor  
para contrarrestar sustancialmente el efecto de los campos  
retardadores creados por las cargas formadoras de imagen de  
positadas.

25 Estas y otras finalidades, particularidades y ventaj  
as de la presente invención resultarán evidentes al conside  
rarse la siguiente descripción detallada de formas específi  
cas de realización que sirven como ejemplo.

#### RESUMEN DE LA PRESENTE INVENCION

30 Se logra estas y otras finalidades de la presente in



1 vención, al contrabalancear la deposición de una carga de  
avalancha de una primera polaridad, formadora de imagen, me  
diante la simultánea formación de una carga de polaridad  
opuesta suficientemente adyacente a dicha primera carga de  
5 manera que queda sustancialmente neutralizado el campo esta-  
blecido por la misma. Por ejemplo, la carga neta de polari-  
dad opuesta puede ser formada por la disipación o emisión de  
un electrón desde una capa cercana o adyacente. En una de  
las formas de realización, cuando un electrón o ion de ava-  
10 lancha negativo neutraliza una carga positiva existente que  
reside sobre una superficie aisladora, se disipa un electrón  
por fotoconductividad desde la intersuperficie que existe en-  
tre el aislador y un aislador fotoconductor adyacente. En  
otra forma de realización, para cada carga negativa que es  
15 depositada sobre una película aislante dispuesta encima de  
un ánodo, es emitido un electrón desde una capa de material  
fotoemisor aplicado como recubrimiento sobre la superficie  
opuesta de dicho ánodo. En esta manera de contrabalancear la  
deposición de carga con la formación de una carga neta de po-  
20 laridad opuesta, dentro del campo de influencia de la prime-  
ra carga, el campo que existe entre el ánodo y el cátodo per-  
manece sustancialmente constante a través de toda la forma-  
ción de imagen. Habiendo eliminado los campos retardadores  
creados por cargas previamente depositadas, las sucesivas  
25 cargas de avalancha no se ven adversamente influenciadas por  
los mismos.

A través de todo el curso de la descripción, se hará  
referencia a "cargas" que se depositarán sobre el aislador o  
superficie aisladora fotoconductor. Se debe considerar que  
este término incluye, aunque no se le debe interpretar a tí-  
tulo limitativo, los electrones o iones negativos que se for-  
30



1 man en gas de enfriamiento rápido. Se sabe que ambos están  
presentes y, de acuerdo con principios electrostáticos cono-  
cidos, ambos serán atraídos hacia el polo positivo. Según se  
5 indicó mas arriba, estas cargas neutralizarán la carga de po-  
laridad opuesta o simplemente se depositarán sobre la super-  
ficie del aislador teniendo lugar ambos efectos en la confi-  
guración de formación de imagen.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

10 Se podrá comprender mas fácilmente la naturaleza de  
la presente invención al considerarla con referencia a los  
dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es un corte lateral del aparato formador  
de imagen ionográfica que ilustra el procedimiento de la pre-  
sente invención;

15 La figura 2 es un corte lateral de otro aparato for-  
mador de imagen ionográfica;

La figura 3 es un corte lateral de otro aparato for-  
mador de imagen ionográfica; y

20 La figura 4 es un corte lateral de un aparato forma-  
dor de imagen en que el objeto, que debe ser radiografiado,  
está soportado por un ánodo recubierto con material de baja  
función de trabajo.

25 Se comprenderá que en todas las figuras, se ha exage-  
rado considerablemente los espesores de las capas, electro-  
dos, etc. para mostrar los detalles de construcción. No se  
deberá deducir espesores relativos de las capas o separacio-  
nes que separan las diversas partes elementales del aparato  
formador de imagen.

30 Haciendo referencia a la filgura 1, se puede ver en  
la misma un aparato formador de imagen ionográfica indicado



1 en general en 10 que tiene un objeto, por ejemplo una cuña  
escalonada 12, situado entre la fuente de rayos X 14 y el  
resto del aparato formador de imagen 10. Se provee un cátodo  
5 do 16 que tiene un recubrimiento 18 de material fotoemisor  
sobre el mismo. Materiales fotoemisivos que sirven de ejemplo  
son el plomo y el óxido de plomo o litargirio. El recubri-  
miento 18 deberá ser capaz de emitir electrones en respuesta  
a la radiación absorbida en la capa. En relación paralela al  
cátodo 16 y en relación espaciada con respecto al mismo se  
10 encuentra el ánodo 20 que está conectado mediante el conduc-  
tor 22 a uno de los terminales de la fuente de potencial 24,  
mientras que el otro terminal de la fuente 24 está conectado  
mediante el conductor 26 al cátodo 16. Dispuesta en la cara  
del ánodo 20 que queda frente al cátodo 16 se encuentra una  
15 capa de material aislante fotoconductor 28 que tiene una ca-  
pa aislante superpuesta 30. La capa 28 de material aislante  
fotoconductor debe ser sensible a los rayos X (es decir se  
debe hacer conductiva por acción de los mismos) u otra ra-  
diación incidente que se use en esta técnica de formación  
20 de imagen. Además, la capa 28 debe tener suficiente movili-  
dad para la carga negativa que reside en la intersuperfi-  
cie I de manera que sea transportada hacia el ánodo 20 sin  
la formación de una carga de cuerpo atrapada. Un material  
que sirve de ejemplo es una capa delgada de selenio.

25 Durante el funcionamiento, se aplica a la capa 30  
una carga positiva uniforme sobre su superficie completa,  
por ejemplo sometiéndola a descarga corona según es sabido  
en la técnica. Simultáneamente con la formación de la carga  
positiva uniforme, será inducida una carga negativa en la in-  
30 tersuperficie I entre la capa aislante 30 y la capa aislante



1 fotoconductiva 28. Se admite un gas de enfriamiento rápido  
en el espacio comprendido entre los electrodos de manera que  
se puede lograr amplificación durante la exposición. Aunque  
no se lo ilustra, el aparato puede estar incluido en un reci-  
5 piente hermético al aire, o un diseño equivalente, de manera  
que el gas de enfriamiento rápido, si se le mantiene bajo  
una leve circulación de gas, puede desplazar todo el aire  
del espacio intermedio. Se expone ahora el objeto 12, duran-  
te un breve intervalo, a radiación que emana de la fuente 14.  
10 La radiación será absorbida en mayor grado por las áreas mas  
gruesas del objeto 12, permitiendo así que sea absorbida me-  
nos radiación en las áreas subyacentes correspondientes de  
la capa fotoemisiva 18. Sin embargo, la radiación que es ab-  
sorbida por la capa 18, hará que dicha capa emita electro-  
15 nes desde la misma. Estos electrones primarios ionizan las  
moléculas del gas y producen electrones secundarios. A ten-  
siones apropiadas, tiene lugar una avalancha y aumenta consi-  
derablemente la circulación de electrones secundarios. Estos  
electrones, como así también iones negativos, serán arrastra-  
20 dos a través del espacio comprendido entre los electrones ha-  
cia la capa aislante 30. Si el espacio entre las capas es pe-  
queño, la resolución se verá solo muy poco afectada y las  
cargas negativas serán depositadas en configuración de imagen.  
La disposición de cargas negativas neutraliza la carga super-  
25 ficial positiva sobre el aislador 30 mientras que, simultanea-  
mente con ésto, los rayos X que han pasado a través del obje-  
to 12, cátodo 16, capa 18 y capa aisladora 30, descargarán  
la capa aislante fotoconductiva 28. La intensidad de la ra-  
diación que alcanza a la capa 28 será inversamente propor-  
30 cional al espesor de diversas porciones del objeto 12 y natu-



1 ralmente será máxima cuando la radiación no debe pasar a tra  
vés del objeto antes de incidir sobre la capa 28. En aque-  
llas áreas en que el objeto es mas grueso, será absorbida  
mas radiación y por lo tanto habrá menos radiación disponi-  
5 ble para descargar la capa 28. Correspondientemente, habrá  
menos electrones primarios emitidos por la capa 18 para ioni-  
zar las moléculas del gas intermedio y producirán menos elec-  
tronos adicionales. Sin embargo, lo inverso es cierto con  
respecto a las porciones mas delgadas del objeto. Serán emi-  
10 tidos mas electrones por mas correspondientes porciones de  
la capa 18 y estará disponible mas radiación para descargar  
la capa 28. En consecuencia, los efectos que tienen simultá-  
neamente lugar actúan de manera de reducir sustancialmente o  
eliminar los campos retardadores creados por sucesivas depo-  
15 siciones de las cargas negativas formadoras de imagen.

Haciendo referencia a la figura 2, el aparato forma-  
dor de imagen ionográfica indicado en general en 50, tiene  
un cátodo 52 que tiene dispuesto sobre el mismo un recubri-  
miento fotoemisor 54. Como en el caso de la figura 1, el  
20 objeto 12 está dispuesto entre fuente 14 y el cátodo 52 y es-  
tá en efecto soportado por la superficie expuesta del cátodo  
52. Espaciado con respecto al cátodo, y en relación paralela  
con respecto al mismo, se encuentra el ánodo 56 intercalado  
entre la capa aisladora 58 y la capa fotoemisiva 60, estando  
25 la capa aisladora 58 sobre la cara del ánodo 56 correspon-  
diente al cátodo. El ánodo 56 está conectado mediante el con-  
ductor 62 a uno de los terminales de la fuente de potencial  
64, estando conectado el otro terminal mediante el conductor  
66 al cátodo 52. En la cara opuesta del ánodo 56 con respec-  
30 to al cátodo 52 y en relación espaciada paralela con respec-



1 to al mismo, se encuentra un electrodo colector 68. El elec-  
trodo colector 68 está conectado mediante el conductor 70 al  
terminal positivo de la fuente de potencial 74, estando co-  
5 nectado el terminal negativo al terminal positivo de la fuen-  
te de potencial 64. Como en el caso del aparato de la figura  
1, se emite gas de enfriamiento rápido hacia el espacio com-  
prendido entre el cátodo y el ánodo. Opcionalmente se admite  
gas de enfriamiento rápido hacia el espacio comprendido en-  
tre el ánodo y el electrodo conector, aunque esto no es abso-  
10 lutamente necesario. Puesto que el aparato de la figura 2 no  
incluye un aislador fotoconductor, se le puede operar bajo  
la luz ambiente común siempre que las capas fotoemisoras 54  
y 60 no sean sensibles a la misma.

15 Durante el funcionamiento, el aparato de la figura 2  
no depende de la neutralización de la carga que reside sobre  
la superficie aisladora y la simultánea disipación, por fo-  
toconductividad, de la carga inducida que reside en la inter-  
superficie aislador-aislador fotoconductor. Mas bién, el ap-  
20 ratado de la figura 2 neutraliza los campos retardadores, causa-  
dos por sucesiva deposición de cargas de avalancha formado-  
ras de imagen, mediante la emisión simultánea de un electrón  
desde el material fotoemisor situado en la cara opuesta del  
ánodo con respecto al material aislador. La carga positiva  
neta sobre el material fotoemisor neutraliza sustancialmen-  
25 te los campos creados por las cargas negativas formadoras de  
imagen sobre el material aislador. En esta manera las cargas  
negativas sucesivas no se ven retardadas, de manera que el  
aparato alcanza una mayor gama dinámica.

30 Como en el caso del aparato de la figura 1, la inten-  
sidad de la radiación absorbida en la capa fotoemisoras y la



1 intensidad de las cargas negativas que inciden sobre la peli-  
cula aislante, es máxima donde el material fotoemisiva del  
cátodo no se encuentra debajo del objeto que debe ser radio-  
5 grafiado. La intensidad en las áreas cubiertas por el objeto  
es inversamente proporcional al espesor del objeto, puesto  
que es absorbida mas radiación por las áreas mas gruesas. En  
respuesta a la radiación recibida, serán emitidos electrones  
desde la capa fotoemisiva 54 haciendo que se formen electro-  
10 nes secundarios y otras cargas negativas en el gas de enfria-  
miento rápido. Estas cargas negativas serán depositadas so-  
bre la película aislante 58 en configuración de imagen. Si-  
multaneamente con la deposición de las cargas negativas so-  
bre la película aislante, la radiación que incide sobre la  
15 capa fotoemisiva 60 en la cara opuesta del cátodo 56 con res-  
pecto al aislador 58, causará la emisión de electrones desde  
la misma. Esto dará por resultado una carga positiva neta en  
configuración de imagen sobre la capa 60. La continuación de  
la exposición a la radiación en estas áreas producirá emisión  
adicional de electrones, aumentando así la carga positiva ne-  
20 ta en las áreas mas intensamente irradiadas. El campo elec-  
trostático establecido por la carga positiva neta sobre la  
capa 60, cancelará o neutralizará sustancialmente el efecto  
de la carga negativa neta sobre la película aislante. En es-  
ta manera, los campos retardadores establecidos por las car-  
25 gas formadoras de imagen negativas quedas disminuidos con el  
resultado de que las cargas de avalanchas sucesivas no se  
ven adversamente influenciadas.

30 Aunque el aparato formador de imagen de la figura 1  
produce una imagen negativamente cargada sobre la superficie  
expuesta de la capa aisladora 30, el aparato de la figura 2  
produce una imagen positivamente cargada sobre la superficie



1 expuesta del material fotoemisor 60 como así también la ima  
gen negativamente cargada sobre la superficie expuesta del  
aislador 58. La revelación de la imagen puede avanzar de  
5 acuerdo con cualquier técnica conocida de revelación elec-  
trostática y xerográfica. Luego se puede transferir las imá  
genes desde las superficies aisladoras o fotoemisoras hacia  
una hoja de copia. También, la capa aislante que lleva sobre  
ella la imagen revelada puede ser desprendida del ánodo y fi  
jar la imagen directamente sobre ella.

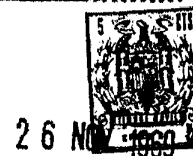
10 Haciendo referencia a la figura 3 se puede ver en  
ella un aparato formador de imagen 80 que tiene un objeto,  
por ejemplo una cuña escalonada 12, situado entre la fuente  
de rayos X 14 y el resto del aparato formador de imagen 80.  
Se provee un cátodo 82 que tiene sobre el mismo un recubri-  
15 miento 84 de material fotoemisor. Paralelo al cátodo 82 y  
en relación espaciada con respecto al mismo, se encuentra un  
ánodo 86 que está conectado mediante el conductor 88 a uno  
de los terminales de la fuente de potencial 90, mientras el  
otro terminal de la fuente 90 está conectado, mediante el  
20 conductor 92, al cátodo 82. Dispuesto sobre la cara del áno-  
do 86 dirigida hacia el cátodo 82, se encuentra una capa de  
material aislante 94 sobre la cual se formará la imagen elec  
trostática latente. Sobre la cara opuesta del ánodo 86 está  
dispuesta una capa 96 de un material de baja función de tra-  
25 bajo. Este último material deberá tener una movilidad susta  
cialmente mayor de los electrones que la movilidad de huecos  
y el tiempo de retención para el hueco deberá ser tal que no  
afecte adversamente la visualización subsiguiente de la ima-  
gen. Un material que sirve de ejemplo es el circonato de ba-  
30 rio.



1           Durante el funcionamiento, serán emitidos electrones  
desde la capa 84 y serán depositados sobre la capa de mate-  
rial aislante 94 en configuración de imagen en proporción a  
5           la cantidad de radiación absorbida por el objeto 12; es de-  
cir, será depositada una mayor cantidad de electrones en a-  
quellas capas que corresponden a las porciones mas delgadas  
del objeto 12. Los rayos X que atraviesan hasta la capa de ma-  
terial de baja función de trabajo 96, producirán la emisión  
10           de electrones desde la misma, los cuales serán recogidos por  
el ánodo 86. Esto dejará detrás de si huecos positivos, y el  
efecto de cada uno será neutralizar el campo retardador pro-  
ducido por una carga negativa que se deposita.

15           Haciendo referencia a la figura 4, se puede ver en  
ella un aparato formador de imagen 100, que tiene una cuña  
escalonada 12 situada entre la fuente de rayos X 14 y el res-  
to del aparato. Se provee un ánodo 102 que tiene un recubri-  
miento 104 de material de baja función de trabajo dispuesto  
sobre la superficie del ánodo 102 que se encuentra frente a  
la fuente 14. Sobre la superficie opuesta del ánodo 102 está  
20           dispuesta una capa de material aislante 106. En relación es-  
paciada paralela con respecto al ánodo 102 se encuentra un  
cátodo 108 que está conectado al ánodo a través de la fuente  
de potencial 112. Sobre la superficie del cátodo 108 mas pró-  
xima al ánodo 102 está dispuesta una capa 110 de material fo-  
25           toemisivo.

30           Durante el funcionamiento, son emitidos electrones  
desde la capa 110 y son atraídos hacia el ánodo 102 y deposi-  
tados sobre la capa aislante 106 en configuración de imagen.  
Simultáneamente es emitido un electrón desde el material de  
baja función de trabajo 104 y es recogido por el ánodo 102



1 produciendo así un hueco positivo. La formación del hueco po  
positivo neutraliza sustancialmente el campo retardador creado  
por la deposición de una carga negativa formadora de imagen.

5 En cada una de las precedentes figuras, es admitido  
gas de enfriamiento rápido, de acuerdo con lo descrito mas  
arriba, para lograr una avalancha de carga negativa en el es  
pacio comprendido entre la capa fotoemisiva y la capa aisla  
dora.

DESCRIPCION DE FORMAS ESPECIFICAS DE REALIZACION

10 En los siguientes ejemplos, se utilizará el aparato  
de la figura 4 en que se provee un cátodo de acero separado  
por un espacio de 0,508 mm. con respecto a un ánodo de alumi  
nio. La capa fotoemisiva sobre un cátodo de acero es una dis  
persión de óxido de plomo ( $Pb_3O_4$ ) en un aglomerante etil ce  
lulosa. Circonato de bario es el material de baja función de  
15 trabajo que está dispuesto sobre la superficie del ánodo y  
las cargas que definen la imagen son depositadas sobre una  
capa tereftalato de polietileno de un espesor de 0,0762 mm.

20 Se utiliza una fuente de rayos X en todos los ejem  
plos para exponer el aparato a través de una cuña escalonada.

En todos los ejemplos se lleva a cabo una operación  
testigo que difiere de la figura 4 por el hecho de que se  
omite la capa de circonato de bario.

EJEMPLOS 1 y 2

25 El aparato testigo y el de la figura 4 son expuestos  
cada uno durante 1,5 seg a una fuente de rayos X de 90 kV de  
cresta (kVc) y 100 mA, con un potencial de 800 V aplicado a  
través de los electrodos. Después de la formación de la ima  
gen, sobre la película de tereftalato de polietileno, se re  
30 vela las imágenes mediante nube de polvo. La sensibilidad de



1 la imagen producida con el aparato de la figura 4 aumenta en  
un factor de aproximadamente 3 con respecto a la imagen tes-  
tigo.

EJEMPLOS 3 Y 4

5 Se repite los Ejemplos 1 y 2, con la excepción de  
que se limita la exposición a 0,20 seg. La sensibilidad de  
la imagen producida mediante el aparato de la figura 4 au-  
menta en un factor de aproximadamente 3 con respecto a la  
imagen testigo.

10 EJEMPLOS 5 Y 6

Se repite los Ejemplos 1 y 2 con la excepción de que  
se limita la exposición a 44 kVc. La sensibilidad de la ima-  
gen producida mediante el aparato de la figura 4 aumenta en  
un factor de aproximadamente 3 con respecto al testigo.

15 EJEMPLOS 7 Y 8

Se repite los Ejemplos 5 y 6 con la excepción de que  
se aplica un potencial de 1.200 V a través de los electrodos.  
La sensibilidad de la imagen producida mediante el aparato  
de la figura 4 aumenta en un factor de aproximadamente 3 con  
20 respecto a la imagen testigo.

Aunque se ha descrito la presente invención con refe-  
rencia a formas preferidas de realización de la misma, los  
entendidos en esta materia comprenderán que es posible intro-  
ducir diversos cambios de forma y detalles sin apartarse por  
25 ello del verdadero principio y alcance de la presente inven-  
ción. Se considera que estos cambios están comprendidos den-  
tro del alcance de la presente invención de acuerdo con lo  
definido por las siguiente reivindicaciones.

30 En resumen, la Patente de Invención que se solicita  
recaerá sobre las siguientes:



1

REIVINDICACIONES

5

1.- Un método y su correspondiente aparato de reproducción ionográfica de imágenes, cuyo aparato comprende una superficie aislante para recibir cargas en proporción con la intensidad de la radiación de imagen absorbida por un objeto destinado a ser radiografiado, y medios para neutralizar sustancialmente los campos de retardo creados por dichas cargas formadoras de imagen depositadas sobre la indicada capa aislante, simultáneamente al depósito de las cargas.

10

2.- Aparato según la reivindicación 1, que comprende un cátodo y un ánodo, próximos y paralelos entre sí, estando conectado dicho cátodo mediante una fuente externa de potencial a dicho ánodo, y poseyendo el citado cátodo una capa de material foto-emisor sobre su cara adyacente al indicado ánodo, siendo adyacente la capa aislante al lado del ánodo mas próximo a dicho cátodo, guardando dicho cátodo y dicho ánodo una separación tal que supera a los gruesos combinados de dicha capa foto-emisora y dicha capa aislante, para definir así un resquicio entremedias, estando los medios susodichos operativamente asociados al citado ánodo.

15

20

3.- El aparato de la reivindicación 2 que incluye además medios para excluir el aire o introducir un volumen de gas neutralizador en por lo menos el resquicio existente entre dicho cátodo y dicho ánodo.

25

4.- El aparato de la reivindicación 3 en el que dichos medios para introducir un volumen de gas neutralizador entre el citado cátodo y el citado ánodo comprende medios para mantener por lo menos una suave corriente de dicho gas neutralizador por el indicado resquicio.

30

5.- El aparato de cualquiera de las reivindicaciones



1 2 a 4, que comprende además una fuente de radiación de imagen  
situada funcionalmente de manera que dicho cátodo queda ex-  
puesto a través del objeto que se trata de radiografiar.

5 6.- El aparato de cualquiera de las reivindicaciones  
2 a 5, en el que los medios de neutralización comprenden una  
capa fotoconductora aislante colocada entremedias de dicha  
capa aislante y de dicho ánodo, respondiendo dicha capa foto  
conductora aislante a la radiación de imagen.

10 7.- El aparato de la reivindicación 6, que comprende  
además medios para cargar dicha capa aislante a un potencial  
positivo sustancialmente uniforme.

15 8.- El aparato de las reivindicaciones 6 y 7, que  
comprende además medios para proteger dicha capa aislante fo  
toconductora de la radiación electromagnética ambiental, no  
formadora de imagen.

20 9.- El aparato de cualquiera de las reivindicaciones  
2 a 8 en el que los medios de neutralización comprenden una  
segunda capa foto-emisora dispuesta sobre la superficie opues  
ta de dicho ánodo respecto a la citada capa aislante, y un  
electrodo colector dispuesto a proximidad y paralelo, estan-  
do conectados dicho ánodo y dicho electrodo colector por me-  
dio de una segunda fuente externa de potencial, de potencial  
superior a la primera fuente de potencial citada.

25 10.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones  
2 a 9 en el que la fuente externa de potencial es de un po-  
tencial suficiente para lograr la proyección de electrones  
en un gas neutralizador admitido por el referido resquicio  
durante la formación de imagen.

30 11.- El aparato de cualquiera de las reivindicacio-  
nes 2 a 10 en el que los medios de neutralización compren-



26 NOV. 1969

1 den una capa de material de baja función de trabajo dispues-  
ta en el lado opuesto de dicho ánodo respecto a dicha capa  
aislante.

5 12.- El aparato de la reivindicación 11, que compren-  
de además una fuente de radiación de imagen situada funcional-  
mente en el sentido de exponer un objeto destinado a ser ra-  
diografiado sustentado por la cara de dicho ánodo revestida  
del material de baja función de trabajo.

10 13.- El aparato de las reivindicaciones 11 ó 12, en  
el que el material de baja función de trabajo comprende  
 $Pb_3O_4$ .

14.- El aparato de la reivindicación 13, en el que el  
material de baja función de trabajo comprende  $Pb_3O_4$  en un  
aglutinante resinoso aislante.

15 15.- Un método y su correspondiente aparato de repro-  
ducción ionográfica de imágenes, cuyo método comprende el he-  
cho de causar el depósito de cargas formadoras de imagen, en  
configuración de la imagen, sobre una superficie aislante,  
siendo el depósito de carga proporcional a la cantidad de ra-  
20 diación de imagen absorbida por un objeto que se trata de ra-  
diografiar, y, simultáneamente a ello, el hecho de neutrali-  
zar los campos de retardo creados por dichas cargas deposita-  
das.

25 16.- El método de la reivindicación 15, en el que  
los campos de retardo creados por dichas cargas depositadas  
se neutralizan sustancialmente por la formación de cargas de  
polaridad opuesta dentro de la esfera de influencia de di-  
chas cargas depositadas.

30 17.- El método de la reivindicación 15, en el que  
los campos de retardo creados por dichas cargas depositadas



1 son sustancialmente neutralizadas por la disipación de car-  
gas inducidas de idéntica polaridad a la de las citadas car-  
gas depositadas, quedando la disipación de dichas cargas indu-  
cidas dentro de la esfera de influencia de las indicadas cargas  
5 depositadas para efectuar la neutralización de campo de retardo.

18.- El método de la reivindicación 17, en el que  
dichas cargas inducidas se disipan por fotoconductibilidad  
desde la interfase entre dicha capa aislante fotoconductoray  
dicha capa aislante, siendo la citada capa fotoconductoray  
10 aislante de espesor suficiente y presentando una movilidad de  
electrones que impiden la formación de una masa de carga nega-  
tiva aprisionada.

19.- El método de cualquiera de las reivindicaciones  
15 a 18 que comprende la aportación de un aparato según la  
reivindicación 6, la carga de dicha capa aislante a un poten-  
cial positivo sustancialmente uniforme, y el hecho de causar  
el depósito de las citadas cargas formadoras de imagen sobre  
la indicada superficie aislante de modo que las cargas posi-  
tivas existentes se neutralicen en una configuración de ima-  
20 gen, en proporción a la cantidad de radiación de imagen, ab-  
sorbida por el objeto que se esté radiografiando, comprendien-  
do la fase de neutralización la equilibración del depósito de  
dichas cargas depositadas con la disipación de cargas induci-  
das de igual polaridad que las citadas cargas depositadas des-  
25 de la interfase entre la indicada capa aislante y la indicada  
capa aislante fotoconductoray.

20.- El método de la reivindicación 19, en el que  
dichas cargas inducidas se disipan a través de dicha capa fo-  
to-conductoray aislante en respuesta a la radiación de imagen  
30 recibida.



1                   21.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18 que comprende: La aportación de un aparato según la reivindicación 6; la carga de dicha capa aislante a un potencial positivo sustancialmente uniforme; el hecho de hacer  
5                   que una suave corriente de gas neutralizador llene el citado espacio de separación; el hecho de colocar un objeto que se trata de radiografiar entre una fuente de radiación de imagen y la superficie expuesta de dicho cátodo, y el hecho de exponer el indicado objeto a la radiación de imagen, mientras  
10                   se mantiene un potencial suficiente a través de dicho cátodo y de dicho ánodo para producir la precipitación de la carga negativa en el referido gas neutralizador, con lo que se depositarán cargas negativas formadoras de imagen sobre dicha capa aislante en configuración de imagen, neutralizándose  
15                   así las cargas positivas en ella existentes, en proporción a la cantidad de radiación de imagen absorbida por dicho objeto, y comprendiendo la fase de neutralización, simultáneamente a ella, la disipación de cargas negativas en la interfase  
20                   entre dicha capa fotoconductora aislante y dicha capa aislante, por fotoconductibilidad, en respuesta a la radiación de imagen recibida por la indicada capa fotoconductora aislante.

22.- El método según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, en el que la fase de neutralización comprende,  
25                   simultáneamente a ella, la equilibración del depósito de dichas cargas con la formación de cargas de polaridad opuestas  
                  suficientemente adyacentes a dichas cargas formadoras de imagen para que se neutralicen sustancialmente los campos de retardo establecidos.

30                   23.- El método de cualquiera de las reivindicaciones



1 15 a 22 que incluye además el hecho de visualizar la imagen electrostática latente formada sobre dicha capa aislante.

5 24.- El método de la reivindicación 23, que comprende además la fijación de dicha imagen visualizada sobre dicha capa aislante.

25.- El método de la reivindicación 23 que comprende además la transferencia de dicha imagen visualizada de la citada capa aislante a una hoja de copia y la fijación en ella de dicha imagen.

10 26.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18 que comprende: La aportación del aparato de formación de imagen de la reivindicación 9; la disposición de un objeto que se trata de radiografiar entre una fuente de radiación de imagen y la superficie expuesta de dicho cátodo  
15 el hecho de obligar a una cierta cantidad de gas neutralizador a que fluya por, cuando menos, el espacio de separación entre el referido cátodo y el referido ánodo; la exposición de dicho objeto a radiación de imagen mientras se mantiene un potencial suficiente a través del citado ánodo y del citado  
20 cátodo para causar la precipitación de la carga negativa en el espacio de separación intermedio, con lo que se depositan cargas negativas de formación de imagen sobre la indicada capa aislante, en configuración de imagen, en proporción a la cantidad de radiación absorbida por dicho objeto, y, simultáneamente a ello, hacer que pase dicha radiación de imagen a través de la capa fotoemisora dispuesta en la superficie opuesta de dicho ánodo respecto a la citada capa aislante, para eyectar electrones desde dicha capa fotoemisora, con lo que la carga positiva neta que reside sobre la indicada  
25 capa fotoemisora neutraliza sustancialmente los campos de retardo creados por las cargas negativas depositadas sobre  
30



1 dicha capa aislante.

27.- El método de la reivindicación 26, en el que la  
eyección de electrones desde dicha capa fotoemisora sobre el  
indicado ánodo causa la formación de una imagen electrostática  
5 ca latente positiva sobre el mismo, y que incluye además la  
visualización de dicha imagen electrostática latente positi-  
va y la transferencia de dicha imagen visualizada de la cita-  
da capa fotoemisora a una hoja de copia y la fijación de di-  
cha imagen en ella.

10 28.- Un método que comprende: La aportación del apa-  
rato de reproducción de imágenes de la reivindicación 11; la  
disposición de un objeto que se trata de radiografiar entre  
una fuente de radiación de imagen y la superficie expuesta  
de dicho cátodo; el hecho de obligar a una cierta cantidad  
15 de gas neutralizador a que fluya por, cuando menos, el espa-  
cio de separación entre el referido cátodo y el referido án-  
odo; la exposición de dicho objeto a radiación de imagen mien-  
tras se mantiene un potencial suficiente a través del citado  
ánodo y del citado cátodo para causar la precipitación de la  
20 carga negativa en el espacio de separación intermedio, con lo  
que se depositan cargas negativas de formación de imagen, so-  
bre la indicada capa aislante en configuración de imagen en  
proporción a la cantidad de radiación absorbida por dicho ob-  
jeto y, simultáneamente a ello, hacer que pase dicha radia-  
25 ción de imagen a través de la capa de material de baja fun-  
ción de trabajo dispuesta en la superficie opuesta de dicho  
ánodo, respecto a la indicada capa aislante, para eyectar  
electrones donde la citada capa de material de baja función  
de trabajo, con lo que los huecos que quedan después de di-  
30 cha eyección de electrones neutralizan prácticamente los cam-

26 NOV



1 pos de retardo creados por las cargas negativas depositadas  
sobre dicha capa aislante.

5 29.- Un método que comprende: La aportación del apa-  
rato de reproducción de imágenes de la reivindicación 11, la  
disposición de un objeto que se trata de radiografiar entre  
una fuente de radiación de imagen y la superficie revestida  
de material de baja función de trabajo del indicado ánodo;  
el hecho de obligar a un cierta cantidad de gas neutraliza-  
dor a que fluya por, cuando menos, el espacio de separación  
10 entre el referido cátodo y el referido ánodo; la exposición  
de dicho objeto a radiación de imagen mientras se mantiene  
un potencial suficiente a través del citado ánodo y del cita-  
do cátodo para causar la precipitación de la carga negativa  
en el espacio de separación intermedio, con lo que se deposi-  
15 tan cargas negativas de formación de imagen sobre la indica-  
da capa aislante, en configuración de imagen, en proporción  
a la cantidad de radiación absorbida por dicho objeto y, si-  
multáneamente a ello, hacer que dicha radiación de imagen ab-  
sorbida por la mencionada capa de material de baja función de  
20 trabajo dispuesta sobre la superficie de dicho ánodo, eyecte  
electrones desde ella, con lo que los huecos que quedan des-  
pués de dicha eyección de electrones neutralizan prácticamen-  
te los campos de retardo creados por las cargas negativas de  
positadas sobre dicha capa aislante.

25 30.- Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN  
APARATO DE REPRODUCCION IONOGRAFICA DE IMAGENES".

---

---

---

26 NOV



1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veinticinco páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 17 de Octubre de 1968.

BERNARDO UNGRIA  
p.p.

10

15

20

25

30

17

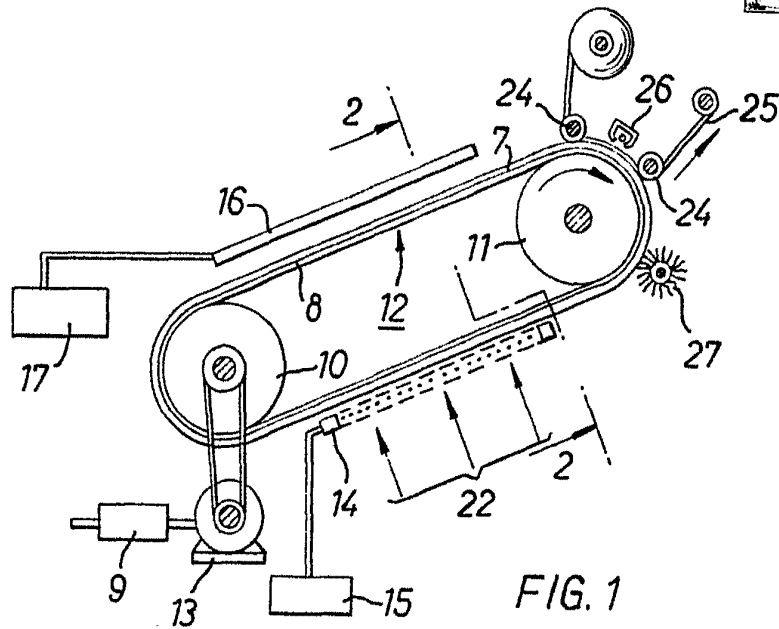


FIG. 1

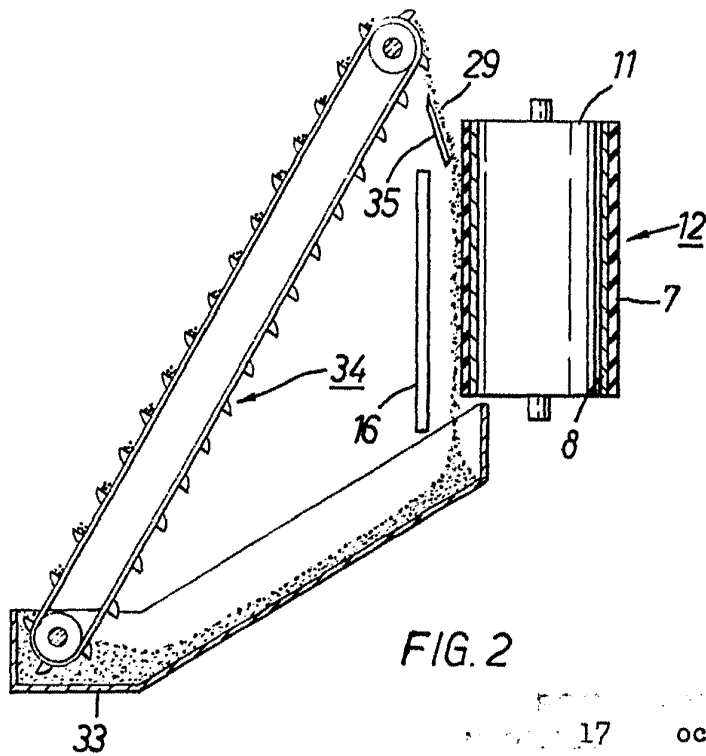


FIG. 2

17

octubre

68