

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

14 FEB. 1978

ES (11)
(21)
(22)

NUMERO
456.595
FECHA DE PRESENTACION
7-3-1977

(10) A 1

CONCEDIDA

PATENTE DE INVENCION

P.- 65.323
PHD 76-044

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
P 26 09 626.4	9-3-76	R.F.A.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	<i>G01C 01/10</i>	

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UN DISPOSITIVO DETECTOR DE RADIACION PERFECCIONADO"

(71) SOLICITANTE (S)

N.V. PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

(72) INVENTOR (ES)

Kristian Peschmann

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

1 En la denominada tomografía por computador se obtiene una
imagen de una rebanada o lámina delgada de un cuerpo en corte transver-
2 sal a través del mismo, por cuanto la absorción del cuerpo en esta lá-
mina delgada es medida desde un gran número de direcciones diferentes
5 (véase, la Memoria de Patente Alemana 1941433). En aparatos modernos
de tomografía por computador esta medida se efectúa por cuanto se detie-
ne un haz de radiación para cubrir la sección transversal completa a
examinar, siendo medidos los valores de absorción al mismo tiempo por
un gran número de detectores que están dispuestos detrás del cuerpo a
10 examinar. En estos aparatos la utilización de detectores de centelleo
con fotomultiplicadores, en la forma en que se aplican en aparatos que
comprenden solamente un detector o unos pocos detectores, no es fácil-
mente posible, porque sería prohibitivo el coste y porque la sensibili-
dad de los detectores de este tipo está sometida a fluctuaciones relati-
15 vamente grandes, lo cual da lugar a errores de medida y reconstrucción.

Por consiguiente, el invento está basado en un dispositi-
vo de detección de radiación que comprende al menos un detector de ra-
diación que está dispuesto en forma fija con relación a un radiador y
que incluye una cámara que está llena con un medio eléctricamente ais-
20 lante, tal como, por ejemplo, un gas, y que aloja electrodos planos que
están dirigidos hacia el radiador, funcionando el detector en la región
plana de la curva característica de Townsend (funcionamiento como cáma-
ra de ionización).

En un detector de este tipo, debe transcurrir un inter-
25 valo T de tiempo de deriva dado entre dos medidas con el fin de hacer
posible una asignación correcta de la señal de salida de un detector a
una de las dos medidas. El tiempo T de deriva es el tiempo máximo re-
querido por los iones inducidos por radiación para alcanzar los electro-
dos. Este tiempo de deriva corresponde al tiempo de extinción después
30 de la eliminación de la radiación o también aproximadamente a la inver-

1 sa de la "frecuencia límite" del receptor. Puede obtenerse aproximada
mente este tiempo de acuerdo con la fórmula $T = d^2 / uU$. En esta fórm
mula u es la movilidad iónica en circunstancias normales; U es la
tensión aplicada entre el electrodo de alta tensión y el electrodo co-
5 lector y d es la distancia entre estos electrodos. La movilidad ióni-
ca de los gases es inversamente proporcional a la presión p del gas,
de modo que el tiempo T de deriva para los gases es proporcional a la
presión del gas.

La movilidad iónica está determinada por la elección del
10 medio contenido en la cámara. Generalmente, se escogerá un medio que
tenga un número atómico lo más alto posible, por ejemplo el xenon, con
el fin de aumentar la eficiencia cuántica. La presión p puede no ser
reducida, porque la absorción cuántica disminuye a medida que disminu-
ye la presión. La reducción del tiempo T de deriva por el aumento de
15 la tensión aplicada entre los electrodos está limitada porque cuando es
ta tensión se hace demasiado alta se produce el fenómeno de avalancha
de portadores de carga en cualquier lugar en la cámara debido a la io-
nización por impacto de electrones (en este caso el detector funciona
como tubo contador proporcional). El fenómeno de avalancha debe ser
20 evitado porque empeora la relación señal-ruido y porque puede así indu-
cir descargas disruptivas que pueden perturbar totalmente las medidas y
pueden destruir los elementos electrónicos de tratamiento de señal muy
sensibles. Finalmente, el tiempo T de deriva no puede ser reducido
simplemente por reducción de la distancia d entre los electrodos por-
25 que la distancia entre los electrodos determina al mismo tiempo la su-
perficie de medida efectiva del detector. Si la superficie de medida
efectiva se reduce, el número de medidas debe ser aumentado en propor-
ción inversa para cubrir la región completa a examinar. Como resulta-
do, es mejorada al mismo tiempo la resolución espacial de tal dispositi-
30 vo, pero se obtiene entonces un número de valores de medida tan alto

1 que aumentan sustancialmente el tiempo y la cantidad de material requere-
do para reconstruir la distribución de absorción en la lámina delgada
a partir de estos valores.

5 Por consiguiente, el invento tiene por objeto reducir
el tiempo T de deriva o aumentar la frecuencia límite superior en un dis-
positivo de detección de radiación del tipo expuesto, sin que se modifi-
quen la tensión, la presión, o la superficie de medida efectiva de un
elemento detector.

10 Para este fin, un dispositivo de detección de radiación
del tipo expuesto está caracterizado porque en la cámara están dispues-
tos dos electrodos de alta tensión entre los cuales está dispuesto un
electrodo colector.

15 El invento está basado en la consideración de que en un
detector de cámara de ionización real (o en un conjunto completo de ta
les detectores) la intensidad de campo eléctrico más alta no se produce
en la región del campo homogéneo entre los electrodos, si no más bien
en la región no homogénea, en especial entre los bordes del electrodo
de alta tensión y los alrededores, por ejemplo el alojamiento puesto a
tierra. El campo eléctrico no puede ser aumentado en esta región con
20 el fin de evitar el fenómeno de avalancha. Sin embargo, la intensidad
de campo en la región homogénea puede ser aumentada; esto se realiza
utilizando en vez de un electrodo de alta tensión y un electrodo colec-
tor, como en las cámaras de ionización utilizadas normalmente, dos elec-
trodos de alta tensión entre los cuales está dispuesto un electrodo co-
25 lector. En un dispositivo detector de acuerdo con el invento, en el
cual la distancia entre los electrodos de alta tensión es igual a la dis-
tancia entre el electrodo de alta tensión y el electrodo colector en un
detector utilizado normalmente, la superficie de medida efectiva perma-
nece sustancialmente inalterada. Sin embargo, la intensidad (U/d) de
30 campo eléctrico en la región homogénea se duplica y se reduce a la mitad

1 la distancia entre electrodos, de modo que el tiempo T de deriva se reduce en un factor de 4.

De acuerdo con el invento, la velocidad de deriva es aumentada y se reduce el trayecto de deriva de los iones. Como resultado, existe una reducción de la recombinación volumétrica de los portadores de carga, lo cual es problemático, en especial en el caso de un detector cuyo medio interior es líquido.

De este modo, el invento mejora también la linealidad entre la radiación incidente y la amplitud de la señal de salida, porque se reducen la recombinación y los efectos de carga espacial. Esto es importante porque solamente es permisible en aparatos del tipo expuesto una ligera y definida desviación del comportamiento lineal sobre al menos tres décadas de densidad cuántica incidente.

En una realización adicional del dispositivo de acuerdo con el invento, la frecuencia límite puede ser aumentada adicionalmente porque están dispuestos dos electrodos colectores entre los electrodos de alta tensión, estando dispuesto un electrodo de alta tensión cada vez entre dos electrodos colectores.

En una realización aún adicional del dispositivo de acuerdo con el invento, que es particularmente adecuada para aparatos en los cuales se mide la radiación por detrás del objeto simultáneamente por medio de un gran número de detectores, en una cámara normal que comprende un número de ventanas de entrada de radiación que corresponde al número de detectores, está dispuesto un electrodo de alta tensión, perpendicularmente a la dirección de mayor extensión de la cámara cada vez, sobre el costado de la cámara enfrentado con el radiador, a cualquiera de los costados de cada ventana de radiación. Entre los electrodos de alta tensión, en la región de la ventana de entrada de radiación, está dispuesto el electrodo colector, estando los electrodos dispuestos o conformados de modo que, al menos en el caso de una cámara llena de gas, no re

1 sulta influida por los electrodos la distribución de gas en la cámara.
En un dispositivo de detección de radiación de este tipo, cada vez se
conservan la misma diferencia de potencial y la misma presión del medio
aislante entre los electrodos de alta tensión y los electrodos colecto-
5 res, de modo que todos los detectores tienen la misma sensibilidad.
Esto es deseable con el fin de evitar que se produzcan errores de recons-
trucción.

Se describirá el invento con detalle a continuación con
referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan.

10 La figura 1 representa una parte de una cámara de ioni-
zación conocida con placas paralelas, que es pertinente para el invento,

La figura 2 representa una parte correspondiente de tal
detector de acuerdo con el invento,

15 La figura 3 representa una curva en la cual están indi-
cados en un sistema de coordenadas I-E los puntos de funcionamiento de
los detectores representados en las figuras 1 y 2,

La figura 4 representa una realización de acuerdo con el
invento, que comprende un gran número de detectores que están dispues-
tos en una fila en una única cámara, y

20 La figura 5 es una vista en perspectiva de la realización
representada en la figura 4.

Un detector de radiación conocida, como se representa en
la figura 1, y una realización de un detector de radiación de acuerdo
con el invento como se representa en la figura 2, comprenden un aloja-
25 miento 1 herméticamente cerrado, estando representadas solamente en el
dibujo una pared del lado superior y una pared del lado inferior del
miembro. Una envolvente 2 de material absorbente de radiación está
provista de cortes tales como una ventana 3 de entrada de radiación para
la radiación incidente verticalmente a detectar.

30 El detector de radiación conocido comprende solamente un

1 electrodo 4 de alta tensión que está conectado a la salida de alta ten-
sión de un generador 6 de alta tensión de polo único y que está dispues-
to sobre uno de los costados de la ventana 3 de entrada de radiación, y
un electrodo 5 colector que está dispuesto en el otro costado de la ven-
5 tana de entrada de radiación y que está conectado a masa a través de
una resistencia 7. Sin embargo, el detector de radiación de acuerdo
con el invento comprende dos electrodos 4 de alta tensión que están dis-
puestos uno sobre cada costado de la ventana de entrada de radiación,
estando dispuesto un electrodo colector 5 entre ellos, es decir en el
10 centro de la ventana de entrada de radiación. Todos los electrodos
atraviesan la pared del alojamiento por medio de pasos aislantes 8.

El alojamiento herméticamente cerrado contiene un medio
eléctricamente aislante que tiene un número atómico lo más alto posible;
si dicho medio es un gas, debe encontrarse sometido a una presión alta
15 con el fin de originar la absorción de una parte relativamente grande de
la radiación incidente por ionización. Son gases adecuados, por ejem-
plo, el xenon o krypton o los hidrocarburos fluorados que contienen bro-
mo. Sin embargo, puede hacerse uso alternativamente de un medio ais-
lante líquido. Cuando se utiliza xenon, el producto de la presión p
20 del gas y la distancia desde las paredes 1 del alojamiento debe ascender
al menos aproximadamente a 100 bar.cm con el fin de hacer posible la de-
tección de una parte relativamente grande de los cuantos incidentes.

Cuando es utilizado el dispositivo de detección de radia-
ción de acuerdo con el invento en un aparato para tomografía controlada
25 por computador, el plano de examen está situado en el plano del dibujo.
El ancho de la ventana de entrada de radiación o la distancia entre los
electrodos de alta tensión determina entonces la frecuencia espacial
más alta, medida en la lámina delgada, a determinar. Esta frecuencia
corresponde aproximadamente al valor recíproco de la distancia (d). Por
30 ejemplo, si se desea que deban aún determinarse detalles en el plano de

1 examen con dimensiones del orden de 4 mm, la distancia d debe ascender
a lo sumo a 4 mm. La dimensión l , sin embargo, es sustancialmente ma
2 yor, es decir en la práctica los electrodos están dispuestos mucho más
cerca entre sí de lo que está representado en atención a una mayor cla
5 ridad del dibujo.

Será obvio que la parte de la radiación que es absorbida
directamente por el electrodo colector 5 se pierde para la medida. Por
consiguiente, este electrodo deberá ser lo más delgado posible. Por
ejemplo, puede hacerse uso de una lámina metálica delgada que esté fija
10 da al alojamiento por medio de aisladores, o de una lámina aislante que
esté conectada al alojamiento y que esté provista sobre ambas caras de
una capa eléctricamente conductora formada por depósito en fase de vapor.
Se describirá con detalle a continuación con referencia a la figura 3
la mejora proporcionada por el invento sobre la realización conocida re
15 presentada en la figura 1.

La figura 3 ilustra la dependencia de la corriente I de
portadores de carga, que fluyen a través del electrodo colector, de la
intensidad E de campo eléctrico a presión constante y para una intensidad
de radiación constante. Inicialmente, la corriente de portadores de
20 carga aumenta a medida que aumenta la intensidad de campo. Esto es de
bido al hecho de que el tiempo máximo durante el cual un portador de car
ga obtenido por ionización puede permanecer entre los electrodos y ser
recombinado se hace más corto a medida que aumenta la intensidad de cam
po. Más allá de una intensidad de campo dada la corriente de cargas
25 ya no aumenta sustancialmente a medida que aumenta la intensidad de cam
po, porque entonces prácticamente todos los portadores de carga mutuamen
te separados pueden alcanzar el electrodo sin recombinación previa. Es
ta región de funcionamiento, situada entre los puntos A y C, se denomina
también región plana de Townsend, funcionando en esta región la cámara
30 de acuerdo con el invento. Esta región plana de Townsend es contigua a

1 una región adicional en la cual la corriente de portadores de carga au-
menta bruscamente a medida que aumenta la intensidad de campo. En es-
ta región de intensidad de campo se producen efectos de avalancha, ori-
ginando entonces los portadores de carga generados primariamente un gran
5 número de portadores de carga secundarios que pueden a su vez producir
ionización adicional. En esta región la corriente de portadores de car-
ga depende en alto grado de las fluctuaciones de la intensidad de campo,
es decir de la tensión entre los electrodos, de modo que la intensidad
de campo para la cual se inicia la multiplicación de portadores de car-
10 ga no deberá ser superada en ningún lugar del detector de radiación.
Las intensidades de campo más altas, sin embargo, se producen en la re-
gión del borde superior o el borde inferior del electrodo de alta ten-
sión en la vecindad de la pared del alojamiento, porque la pared del
alojamiento es conductora y está puesta a masa o provista de una capa
15 conductora puesta a masa. Por consiguiente, la tensión U deberá es-
tar proporcionada de modo que la intensidad de campo eléctrico en la re-
gión del campo parásito no homogéneo en los costados de los electrodos
de alta tensión no exceda al valor máximo definido por el punto c en el
extremo de la región plana de Townsend.

20 La intensidad de campo en la región de campo homogéneo,
es decir entre los electrodos planos, que se decisiva para la frecuen-
cia límite superior, está dada por el cociente de la tensión U y la dis-
tancia entre los electrodos, estando determinado el mencionado cociente
por la cantidad d en la figura 1 y por la cantidad $d/2$ en la figura 2.
25 Los puntos A de funcionamiento para el detector representado en la figu-
ra 1 y el punto B de funcionamiento para el detector representado en la
figura 2, que está representado en la figura 3, resultan de estas canti-
dades. Se verá que en el detector representado en la figura 2 la in-
tensidad de campo eléctrico es doble de la correspondiente al detector
30 representado en la figura 1 y, debido a que la distancia entre placas

1 es solamente la mitad, se obtiene una reducción del tiempo T de deriva
en la proporción de un cuarto, o un aumento de la frecuencia límite su
perior en un factor de 4.

5 Como resultado de la configuración del campo en los ex-
tremos de los electrodos de alta tensión, parte de los portadores de
carga no se desplazan hasta los electrodos colectores, si no más bien
hasta la pared del alojamiento. Dichos portadores pueden originar una
corriente en el alojamiento o son absorbidos por el alojamiento. Como
resultado, se reduce la sensibilidad. Este efecto es particularmente
10 intenso en la región de la ventana de entrada de radiación, porque en
esta zona es aún máxima la intensidad de la radiación X, que disminuye
exponencialmente a medida que disminuye la profundidad de penetración.

Con el fin de reducir este efecto, está dispuesto un elec-
trodo adicional 12 directamente sobre la ventana (o sobre la superficie
15 de entrada de radiación del volumen detector sensible), el cual no ate-
núa de modo importante la radiación. El electrodo consiste en una capa
metálica depositada en fase de vapor que tiene un ancho que es aproxima-
damente igual a la sección transversal del haz de radiación incidente.
Si la ventana no tiene ya un efecto aislante, se inserta una lámina ais-
lante sobre la cual se deposita en fase de vapor el dispositivo de elec-
trodo deseado. La conexión eléctrica de las capas metalizadas indivi-
20 duales al electrodo colector se efectúa por medio de una grasa de sili-
cona conductora, por ejemplo, en una o dos posiciones exteriores al haz
de radiación, con el fin de evitar la absorción y el efecto de desinte-
gración originado por la radiación. Como resultado, resulta prolonga-
do el electrodo de colector, visto en sección, para tomar una configura-
ción de "T" estrecha. Consiguientemente, una parte sustancial de los
portadores de carga que no alcanzan directamente los electrodos colecto-
res son interceptados y descargados a través del electrodo colector.

30 Cuando se añade al xenon que llena el detector una peque-

1 ña cantidad (por ejemplo del 3% en volumen o menos de un gas que tiene
una alta probabilidad de interceptación para los electrones, por ejemplo
el SF_6 o C_2Cl_4 o el ciclooctatetraeno- P_8H_8), se impide el efecto de ava-
lancha porque los portadores de carga libres son interceptados parcial-
5 mente por el gas añadido, de modo que la tensión aplicada al exterior
puede ser aumentada sin que se produzca el fenómeno de avalancha. Como
resultado, puede reducirse adicionalmente el tiempo T de deriva máximo
de los portadores de carga libres o puede aumentarse adicionalmente la
frecuencia límite superior.

10 Otra posibilidad de aumentar la frecuencia límite supe-
rior consiste en disponer dos o más electrodos colectores entre los elec-
trodos exteriores de alta tensión en vez de disponer solamente un elec-
trodo colector. En ese caso uno de los electrodos de alta tensión de-
be conectarse cada vez entre dos electrodos colectores, teniendo que ser
15 invariable la distancia entre un electrodo de alta tensión y un electrodo
colector. El punto de funcionamiento en el campo homogéneo sobre la
característica representada en la figura 3 se desplaza entonces adicio-
nalmente hacia la derecha, es decir la intensidad de campo es aumentada
adicionalmente y se reduce la distancia entre electrodos, de modo que el
20 máximo tiempo de deriva de un portador de carga es reducido adicional-
mente o es aumentada adicionalmente la frecuencia límite superior. Cuan-
to más alta es la intensidad de campo y menor es la distancia entre las
placas, más pequeña es también la probabilidad de recombinación. En
consecuencia, existe una relación lineal entre la densidad de corriente
25 cuántica y la señal de salida del detector de radiación en una amplia ga-
ma de densidades de corriente cuánticas.

Con el fin de evitar que las corrientes de fuga entre un
electrodo de alta tensión y un electrodo colector perturben el resultado
de medida o limiten la sensibilidad, pueden disponerse electrodos de guar-
30 da puestos a masa que están eléctricamente conectados al alojamiento, com

1 pensando estos electrodos de guarda estas corrientes de fuga de modo que
no pueden manifestarse en el circuito de medida.

El detector de acuerdo con el invento es particularmente
adecuado para un dispositivo utilizado en tomografía controlada por com
5 putador, en donde es medida simultáneamente la radiación de diferentes
detectores. Esto es debido a que el detector es relativamente poco
costoso y tiene una frecuencia límite suficientemente alta. Además,
haciendo uso de medios simples puede asegurarse que todos los detecto-
res tienen sustancialmente la misma sensibilidad, lo cual es particular
10 mente importante para esta aplicación. Esta realización del dispositi-
vo de detección de radiación (veáanse las figuras 4 y 5) comprende varios
detectores de radiación, pero aún tiene solamente un único alojamiento
1 que envuelve a los electrodos 4 de alta tensión y a los electrodos 5
colectores y que encierra herméticamente el medio aislante, por ejemplo
15 xenon, que se encuentra en su interior. Para la radiación incidente
frontalmente sobre el alojamiento, está dispuesta igualmente una envol-
vente 2 que comprende ahora, sin embargo, un gran número de ventanas 3
de entrada de radiación. Sobre ambos costados de una ventana de entra-
da de radiación están dispuestos igualmente dos electrodos 4 de alta
20 tensión, y entre ellos está situado un electrodo colector 5, atravesan-
do las conexiones de electrodo el alojamiento a través de pasos 8. Es
formado un detector cada vez por dos electrodos de alta tensión y un
electrodo colector, funcionando cada electrodo de alta tensión en común
para dos detectores vecinos.

25 El electrodo colector 5 puede estar hecho de una lámina
aislante delgada (por ejemplo una lámina de poliéster que tiene un espe-
sor de 50 μ m) que está provista de capas metálicas delgadas sobre ambas
caras (por ejemplo aluminio depositado en fase de vapor). Estas capas
cubren solamente parte de la lámina, de acuerdo con el área de la sección
30 del haz de radiación; alrededor de las superficies 9 de electrodo eléc-

1 tricamente conductoras depositadas en fase de vapor (figura 5) permanece una región aislante 10 de la lámina; el resto 11 de la superficie puede proveerse de una capa conductora adicional que tiene, por una parte, la función conocida de un electrodo protector puesto a masa (electrodo de guarda) para suprimir corrientes de fuga superficiales entre el electrodo colector y un electrodo de alta tensión y, por otra parte, mejora la homogeneidad del campo eléctrico.

5 Cuando los electrodos de alta tensión están constituidos por un material que absorbe adecuadamente la radiación fluorescente del gas o del líquido, la "diafonía" de un detector con respecto a los detectores subsiguientes del dispositivo de detección de radiación se reduce a un mínimo.

10 Cuando los electrodos están dispuestos y conformados de modo que no impiden el desplazamiento del medio aislante entre los detectores, debe aparecer la misma presión en todos los detectores. Cuando se hace uso de láminas de electrodo de estabilidad mecánica adecuada, por ejemplo láminas tensadas, pueden también realizarse dispositivos de electrodo complejos. Por ejemplo, pueden disponerse adyacentemente dos electrodos colectores (figura 5) o consecutivamente en una dirección perpendicular al plano del dibujo (figura 4) sobre una de las láminas. Cuando cada uno de estos electrodos colectores está provisto de su propio circuito de medida, se obtiene un sistema que implica dos filas directamente adyacentes de detectores, siendo adecuado el mencionado sistema para utilización en dispositivos para la realización de tomografía controlada por computador para medir la absorción en dos láminas delgadas adyacentes.

25 En el dispositivo de detección de radiación representado en las figuras 4 y 5 el lado del alojamiento enfrentado con la ventana de entrada de radiación y el lado del alojamiento que está alejado de la misma son planos y los electrodos de todos los detectores son mutuamente

30

1 paralelos. Los electrodos están dirigidos exactamente hacia el radia-
dor solamente si el radiador está dispuesto a una distancia muy grande
del dispositivo de detección de radiación. Sin embargo, en la práctica
no puede satisfacerse este requerimiento, lo cual puede hacer en deter-
5 minadas circunstancias que la sensibilidad del detector del dispositivo
de detección de radiación sea dependiente de la posición relativa al ra-
diador. Con el fin de eliminar este fenómeno, el dispositivo de detec-
ción de radiación puede estar provisto de un alojamiento en el cual las
mencionadas paredes son curvas para rodear al radiador. El dispositi-
10 vo de detección de radiación puede estar compuesto alternativamente, sin
embargo, por grupos diferentes, cada uno de los cuales comprende un nú-
mero relativamente pequeño de detectores y puede estar provisto de pare-
des de alojamiento planas, como se representa en las figuras 4 y 5, es-
tando dirigido cada uno de los grupos siempre hacia el radiador, de modo
15 que el arco de círculo está aproximado por un polígono. Los grupos in-
dividuales deben entonces estar interconectados por medio de tubos, con-
ductos flexibles o similares con el fin de evitar diferencias de presión
y por tanto diferencias en la sensibilidad de los diversos grupos.

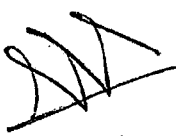
20

REIVINDICACIONES

25

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 siguien-
tes:

30



1 1ª.- Un dispositivo detector de radiación perfeccionado,
que comprende al menos un detector de radiación que está dispuesto en
posición fija con relación a un radiador y que comprende electrodos pla
5 nos que están dirigidos hacia el radiador y que están alojados en una
cámara llena de un medio aislante que ha de ser ionizado por la radia-
ción a medir, funcionando el detector en la región de la característica
plana de Townsend, caracterizado porque están dispuestos en la cámara dos
electrodos de alta tensión entre los cuales está dispuesto un electrodo
colector.

10 2ª.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª,
en el cual la cámara está llena con un gas, preferiblemente xenon, ca-
racterizado porque está añadido al gas adicional que tiene una probabi-
lidad alta de interceptación para los electrones.

15 3ª.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª,
o la reivindicación 2ª, que comprende un gran número de detectores dis-
puestos adyacentemente, caracterizado porque en una cámara común, que
comprende un número de ventanas de entrada de radiación que es igual al
número de detectores, está dispuesto repetitivamente un electrodo de al
ta tensión transversalmente a la dirección principal de la cámara en el
20 costado de la cámara que está enfrentado con el radiador sobre cada uno
de los costados de una ventana de radiación, estando dispuesto el elec-
trodo colector entre los electrodos de alta tensión en la región de la
ventana de entrada de radiación, estando los electrodos dispuestos o con
formados, al menos en el caso de una cámara llena de gas, de modo que la
25 distribución de gas en la cámara no resulta impedida por los electrodos.

4ª.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las rei-
vindicações precedentes, caracterizado porque están dispuestos dos o
más electrodos colectores en un plano común y en relación de contigüidad
mutua respecto a la radiación incidente, correspondiendo la superficie
total de los mencionados electrodos colectores a la superficie de un elec

1 trodo de alta tensión.

5 5ª.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque entre los electrodos de alta tensión están dispuestos dos o más electrodos colectores que están
5 situados en planos diferentes, estando dispuesto repetitivamente un electrodo de alta tensión entre dos electrodos colectores.

6ª.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3ª, caracterizado porque los electrodos de alta tensión están hechos de un material y tienen un espesor tal que es absorbida principalmente por
10 los electrodos de alta tensión la radiación fluorescente producida en el espacio detector.

7ª.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque está dispuesto un electrodo adicional que está situado, posiblemente con la inserción de una
15 lámina aislante, sobre la ventana de entrada de radiación, aproximadamente en posición simétrica con respecto al electrodo colector con el cual está conectado conductivamente.

8ª.- "UN DISPOSITIVO DETECTOR DE RADIACION PERFECCIONADO"

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 dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21.ABR 1977

P.A.

Alberto de Eizaburu
Por Poder

25

30

MLJ

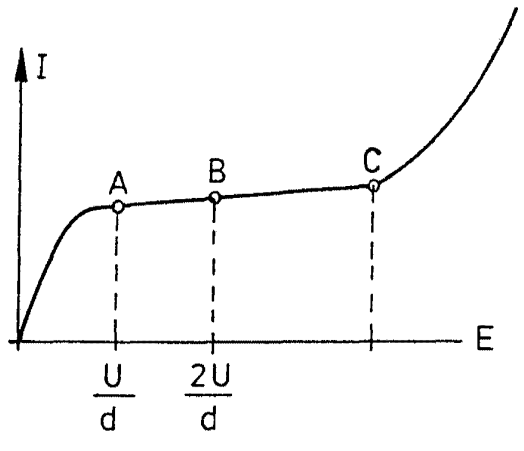


Fig. 3

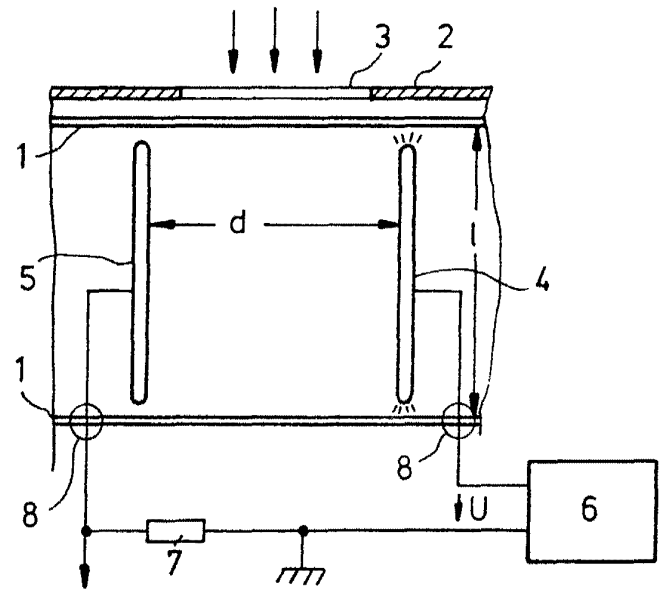


Fig. 1

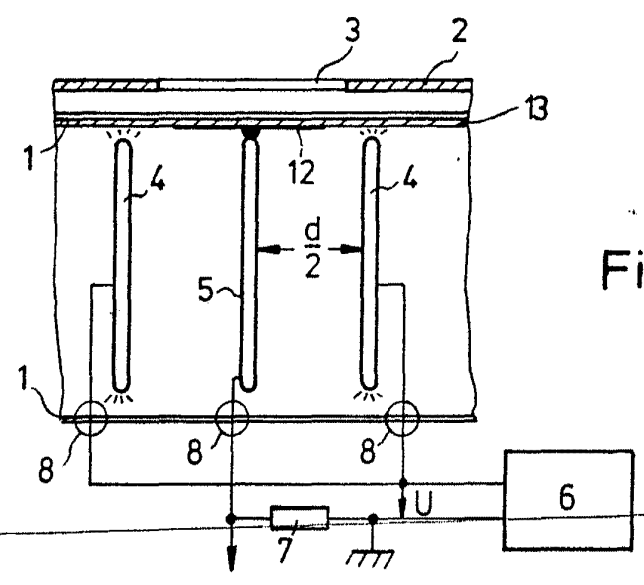


Fig. 2

Alberto de Elizaguru
 Por Power *Arta*

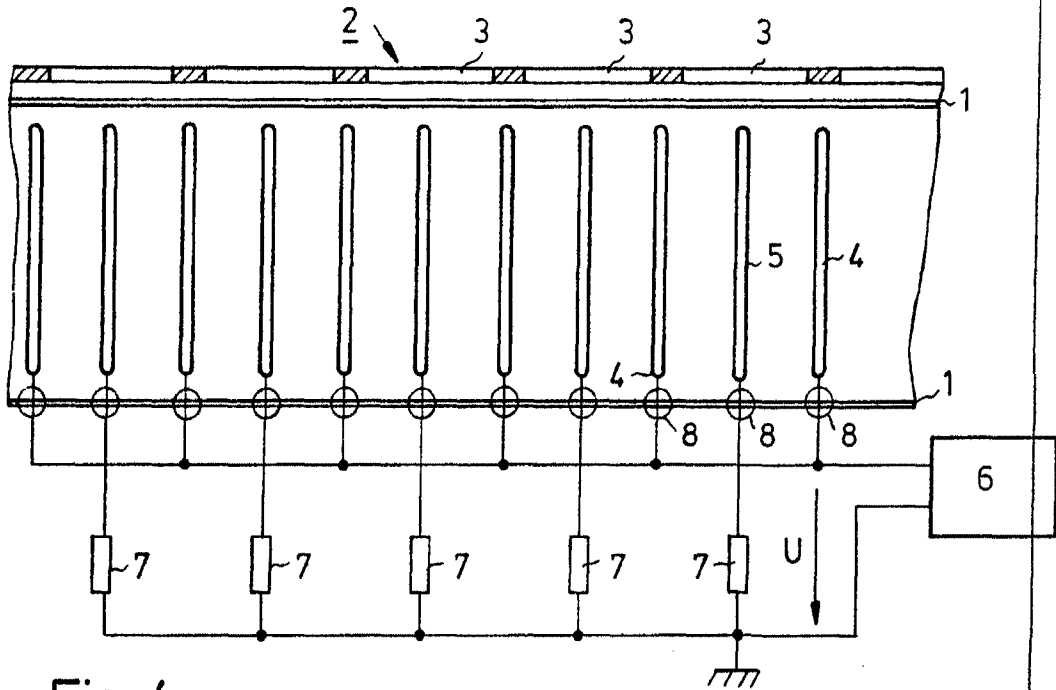


Fig. 4

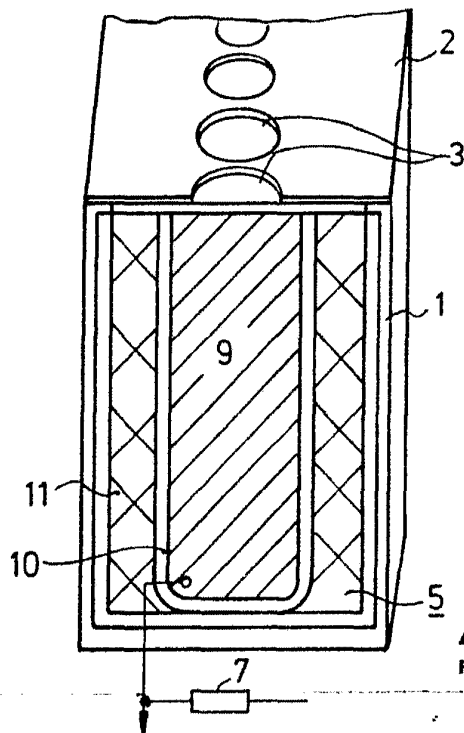


Fig. 5

Alberto de Eizburu
Por Poder