

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	NÚMERO	453662	10	A1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	25-11-76		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NÚMERO	25-11-75		Estados Unidos
		635.144			

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G 01 T		

54	TITULO DE LA INVENCION
	CONJUNTO DE CELULAS DE CAMARA DE IONIZACION.

71	SOLICITANTE (S)
	GENERAL ELECTRIC COMPANY

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	1 River Road, Schenectady, New York 12305 Estados Unidos

72	INVENTOR (ES)
	Natham Rey Whetten y Charles Zubal, ambos de nacionalidad estadounidense los cuales han cedido sus derechos a la compañía solicitante.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

El invento se refiere a detectores de rayos X del tipo de cámara de ionización. Más particularmente, el invento se refiere a conjuntos unidimensionales mejorados de cámaras de ionización con placas paralelas.

5 En las solicitudes de patente españolas, número de serie 445.664, y número de serie 451.907 a nombre de John M. Houston y Nathan R. Whetten, cedidas al concesionario del presente invento, se describen conjuntos de detectores de rayos X del tipo de cámara de ionización que incluyen gas xenon
10 a alta presión. Un modo de realización preferido de estos detectores incluye un conjunto lineal de electrodos constituidos por placas paralelas, que definen una serie de células de detección distintas en el espacio. Las placas de electrodo alternas del conjunto están conectadas a detectores de corriente electrónica para producir señales que pueden utilizarse para calcular una distribución espacial de la intensidad de los rayos X. A título de ejemplo, los detectores de este tipo serán particularmente bien adaptados para ser utilizados en sistemas de tomografía axial de rayos X que utilizan cálculo mediante ordenadores.
15
20

Los electrodos de placas paralelas del conjunto de detección descritos más arriba están situados muy cerca los unos de los otros y están sometidos a diferencias de potencial relativamente importante. Por consiguiente, las vibraciones mecánicas transmitidas a las placas puede hacer variar de manera notable la capacitancia entre los electrodos y por tanto introducir cambios de corriente microfónicos que se detectan en los dispositivos electrónicos de detección de corriente y pueden producir errores en las mediciones de rayos X. Los aisladores de vidrio o de cerámica que se utilizan corrientemente pa-
25
30

rá el montaje de los electrodos en las cámaras de ionización tienden a transmitir estas vibraciones mecánicas a los electrodos del detector.

5 . . Se han utilizado resinas plásticas y materiales compuestos para soportar y aislar los electrodos en las cámaras de ionización. Numerosos dieléctricos de la técnica anterior presentan efectos fotoconductores relativamente importantes en presencia de la energía electromagnética de los rayos X. Estas corrientes de fotoconducción se combinan con la corriente de ionización del gas xenon para producir errores en las
10 señales de salida del conjunto detector descrito más arriba.

De acuerdo con el invento se proporciona un conjunto de cámara de ionización con placas paralelas y células múltiples, de tipo mejorado. Los electrodos del conjunto están separados y aislados con placas de resina de silicona reforzada con fibras de vidrio. La resina de silicona es suficientemente elástica para amortiguar las vibraciones mecánicas que podrían ser transmitidas a lo largo del conjunto detector. Además se ha determinado que las corrientes de fotoconducción de rayos X en el dieléctrico de silicona-fibras de vidrio es inferior en varios órdenes de magnitud a las corrientes de las resinas dieléctricas de la técnica anterior. La utilización de un material constituido por silicona-fibras de vidrio tiende, por tanto, a reducir las señales de error originadas por el aislador dieléctrico.
15
20
25

Las propiedades nuevas que caracterizan el invento se reseñan en las reivindicaciones adjuntas. El invento propiamente dicho, conjuntamente con otros objetos y ventajas del mismo, podrá entenderse más claramente leyendo la siguiente descripción detallada del mismo, tomada conjuntamente con
30

los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista por encima de un conjunto de cámara de ionización según el invento;

5 la figura 2 es una vista lateral del conjunto detector de la figura 1;

la figura 3 es una vista en sección parcial de la estructura de soporte utilizada en el conjunto de las figuras 1 y 2.

10 Las solicitudes de patente mencionadas más arriba a nombre de John M. Houston y Nathan R. Whetten describen un conjunto de cámaras de ionización destinado a ser utilizado con un equipo de tomografía por rayos X y se incorporan aquí a título de referencia. Los detectores incluyen unos electrodos constituidos por placas paralelas soportadas en el interior
15 del gas xenon del detector que presenta una presión de aproximadamente 10 a 50 atmósferas. Los fotones debidos a los rayos X que chocan en el gas del detector producen pares de electroión entre las placas de electrodo. Un potencial eléctrico apli
20 cado entre placas adyacentes atrae los electrones y los iones hacia los electrodos opuestos produciendo una circulación neta de corriente eléctrica entre ellos. Por tanto, la circulación de la corriente eléctrica entre los electrodos es función del número total de fotones de rayos X que reaccionan en la proximidad de estos electrodos. Los detectores de rayos X del inven
25 to funcionan en la región de la cámara de ionización: es decir que la circulación de la corriente eléctrica en una célula del detector es una función de la intensidad de los rayos X en esta célula; el campo eléctrico es insuficiente para producir la multiplicación de los portadores de carga.

30 Los electrodos del conjunto de detección mencionado

más arriba, formar un condensador con placas paralelas separadas por un intervalo reducido, que funciona con una diferencia de potencial relativamente importante. La vibración mecánica de las placas tiende a cambiar la capacitancia entre estas placas y por tanto a producir la circulación de una corriente microfónica en los circuitos externos del detector. En numerosos aspectos, este fenómeno es similar al funcionamiento de un micrófono de condensador y tiende a introducir corrientes de error aleatorias notables a la salida del conjunto del detector.

Los electrodos de placas paralelas del conjunto mencionado más arriba están soportados y aislados por columnas dieléctricas, las cuales pueden estar constituida, por ejemplo, por vidrio, cerámica o resinas plásticas. Los fotones de rayos X que chocan con las columnas dieléctricas inducen corrientes fotoeléctricas que circulan entre los electrodos y no pueden ser distinguidas de las corrientes de ionización del gas xenon. Estas corrientes fotoeléctricas pueden también contribuir a producir errores de medición, los cuales, por ejemplo, pueden interferir con una medición exacta y la transmisión de los datos de los rayos X de formación de imagen tomográfica.

Las figuras 1,2 y 3 representan un conjunto de cámara de ionización mejorado, según el invento. Una multiplicidad de cátodos constituidos por placas metálicas paralelas 12 están apilados en unas barras de soporte 20 entre unos ánodos metálicos paralelos 10. Los ánodos 10 y los cátodos 12 están separados por hojas dieléctricas 16 y 19 (que se describirán más adelante de manera detallada) para formar unas células de detección 13 sustancialmente paralelas. Unos electrodos de anillo de protección 14 están dispuestos en los aisladores 16 y 19 entre

los electrodos paralelos 10 y 12 para drenar las corrientes su
perficiales que podrian interferir con las mediciones del de-
tector. Los ánodos 10, los cátodos 12, los aisladores 16 y 19,
y los anillos de proteccion 14 están apilados en unas barras
de soporte metálicas 20 y mantenidos bajo presión por unas
tuercas 22. Cada ánodo 10 está conectado eléctricamente con un
circuito detector de corriente 26 que produce una señal de sa-
lida proporcional a la corriente que circula a partir de este
ánodo. Los cátodos 12 están conectados en paralelo con el ter-
minal negativo de una fuente de potencial 28. El terminal posi-
tivo de la fuente de potencial 28 está conectado con los ani-
llos de proteccion 14 y con el circuito de deteccion de corrien-
te 26, en serie con los ánodos 10. Los aisladores 16 y 19 in-
cluyen unas hojas de resina de silicona reforzada con fibras
de vidrio. A título de ejemplo, los aisladores 16 y 19 pueden
hacerse con resina de silicona reforzada con Fiberglass^R (de
calidad NEMA G-7) producida por la American Cyanamid Co., Way-
ne, New Jersey. Se ha determinado que este material es relati-
vamente insensible a las corrientes fotoeléctricas inducidas
por fotones de rayos X. A título de ejemplo, las corrientes
fotoeléctricas inducidas por un haz de rayos X de 8mR/segundo,
90 KVP, en unas muestras de aisladores corrientes, en el vacío,
se indican en la tabla I.

TABLA I

	<u>Material</u>	<u>Tensión</u>	<u>Corriente fotoeléctrica</u>
25	I Hoja de Teflón ^R (politetra- fluoretileno de 0,75 mm)	400 V	$1,1 \times 10^{-11}$ amperios
	II Barra de plástico acrílico	400 V	$1,6 \times 10^{-11}$ amperios
	III Hoja de silicona-Fiberglass ^R (G-7)	400 V	$\sim 1 \times 10^{-13}$ amperios

El aislamiento a base de silicona-fibras de vidrio según el invento, presenta por consiguiente una resistencia a los efectos fotoconductores de los rayos X superiores en 1-2 órdenes de magnitud respecto a los plásticos aislantes corrientes de la técnica anterior. Este dieléctrico es igualmente relativamente elástico y tiende a amortiguar las vibraciones en las placas de electrodo, que podrían contribuir a la generación de corrientes microfónicas en el detector.

Es a menudo conveniente encorvar los conjuntos de detector de modo que los fotones de rayos X que emanan de una fuente aproximadamente puntual penetren en las varias células en una dirección relativamente paralela a las placas del detector. Esto permite aumentar el volumen del gas del detector que reacciona con los fotones de rayos X, así como el rendimiento del conjunto detector. El conjunto según el invento puede encorvarse de esta manera, dando a una de las hojas dieléctricas 19 o a todas ellas una inclinación que forme un ángulo entre las bandas adyacentes de las señales del detector. Las barras de soporte metálicas 20 pueden encorvarse para adaptarse al radio del conjunto detector y pueden aislarse con un manguito 24 de nylon u otro material dieléctrico.

A título de ejemplo, y para facilitar la realización práctica del invento, un conjunto típico incluye 127 células de detección separadas aproximadamente 3,7 mm de centro a centro. Las placas individuales de cátodo y ánodo están hechas de tungsteno o molibdeno de 0,05 mm de espesor. Cada cuarto aislador de silicona-fibra de vidrio del conjunto 19 presenta una forma cónica para producir una ligera curvatura de modo que el conjunto pueda enfocarse en una fuente puntual de rayos X del tipo utilizado para tomografía axial con rayos X.

La construcción mecánica y el material aislante de
silicona-fibras de vidrio según el invento, permite construir
conjuntos de cámaras de ionización sustancialmente menos sen-
sibles a los errores producidos por corrientes microfónicas y
5 fotoeléctricas con relación a los conjuntos de la técnica an-
terior.

Aunque el invento haya sido descrito con referencia
a un modo de realización preferido, los peritos en la materia
podrán idear fácilmente numerosas modificaciones y cambios.
10 Por ejemplo, los electrodos individuales del conjunto de detec-
ción han sido descritos aquí bajo la forma de cátodos y ánodos.
Sin embargo, se entiende que la polaridad de los electrodos
puede invertirse o que pueden realizarse otros cambios sin a-
fectar notablemente el funcionamiento de los detectores.

15 En resumen, la presente patente de invención que se
solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. - Conjunto de células de cámara de ionización del
tipo que incluye cátodos constituidos por placas metálicas sus-
20 tancialmente paralelas dispuestas a equidistancia entre ánodos
constituidos por placas metálicas sustancialmente paralelas,
caracterizado porque incluye:

unas hojas dieléctricas hechas de un compuesto de re-
sina de silicona y de fibras de vidrio dispuestas entre dichos
25 ánodos y dichos cátodos y adyacentes a ellos, de tal manera que
las variaciones microfónicas de dichos cátodos y dichos ánodos
disminuyan y que se eliminen sustancialmente las corrientes fo-
toeléctricas producidas por los rayos X entre dichos cátodos y
dichos ánodos.

30 2. - Conjunto mejorado según la reivindicación 1, ca

racterizado porque dichas hojas dieléctricas se extienden sobre toda la longitud de dichos cátodos y dichos ánodos de manera sustancialmente paralela a la dirección de un haz de rayos X incidente.

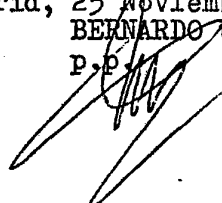
5 3.- Conjunto mejorado según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque una o varias de dichas hojas dieléctricas están inclinadas en un plano sustancialmente paralelo a un haz de rayos X incidente, con lo cual se obtiene una separación angular entre células adyacentes de detector.

10 4.- Conjunto mejorado según la reivindicación 3, caracterizado además porque incluye unos anillos de protección conductores situados en dichas hojas dieléctricas entre dichos ánodos y dichos cátodos, y una fuente de potencial eléctrico conectada para mantener dichos ánodos y dichos electrodos de
15 protección a un primer potencial, con respecto a dichos cátodos, con lo cual los electrones y los iones generados entre dichos cátodos y dichos ánodos son atraídos hacia ellos y se conducen las corrientes de fuga de dichos aisladores hacia dichos electrodos de protección.

20 5.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: CONJUNTO DE CELULAS DE CAMARA DE IONIZACION.

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

Madrid, 25 Noviembre 1976
BERNARDO UNGRIA
P.P.



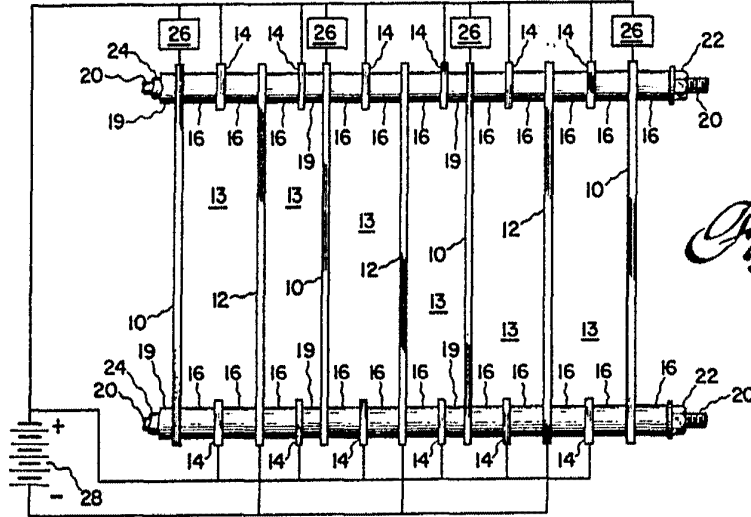


Fig. 1

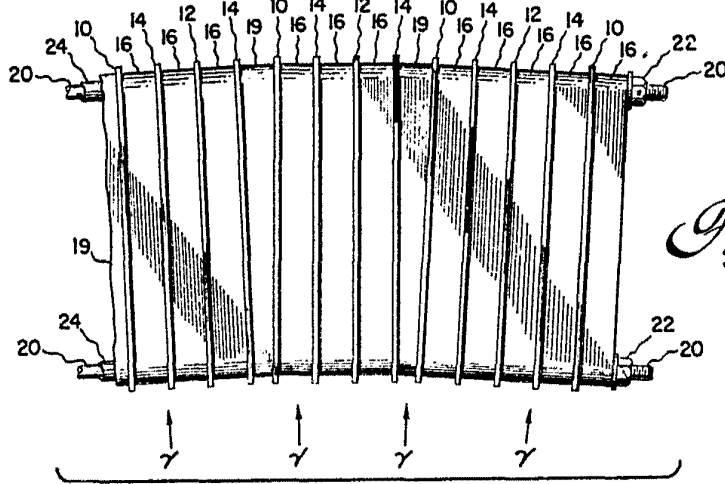


Fig. 2

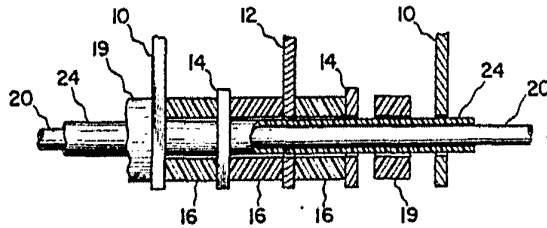


Fig. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 25 Noviembre 1976
BERNARDI UNGRIA
P.D.