

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	468.311		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			29-3-78		

PATENTE DE INVENCION

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

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
77/03493	31-3-77	Holanda
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H05G	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"UN DISPOSITIVO ELECTRICO PERFECCIONADO QUE COMPRENDE UN TUBO ELECTRONICO DE ALTA TENSION, POR EJEMPLO UN TUBO DE RAYOS X"		
71 SOLICITANTE (ES)		(PHN 8737 Spain-HK/TS)
N.V. PHILIPS'GLUCEILAMPENFABRIEKEN		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda		
72 INVENTOR (ES)		
Frits Herman Klokkers		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		(P.- 68.419)
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

lfg

BAD ORIGINAL

1 El invento se refiere a un dispositivo, que  
comprende un tubo electrónico del cual están conectados  
dos electrodos a terminales de salida, de un generador de  
alta tensión.

5 El generador de alta tensión de tal dispositi-  
vo comprende un transformador de alta tensión que tiene  
una impedancia interna dada que es originada por pérdidas  
en el cobre (resistencia) e inductancia de dispersión. Ade-  
más, está presente un arrollamiento dado y una capacidad  
10 de arrollamiento. En disposiciones constructivas utiliza-  
das normalmente esto da lugar a un circuito IRC amortigua-  
do periódicamente, en el cual es posible que se produzcan  
oscilaciones. Las oscilaciones de este tipo se producen  
en especial cuando tiene lugar descarga en arco entre los  
15 electrodos del tubo electrónico. Debido a estas oscilacio-  
nes, la tensión sobre los terminales de salida del genera-  
dor de alta tensión puede hacerse transitoriamente más alta  
de un modo sustancial, de modo que es posible que resulten  
dañadas partes del dispositivo.

20 El invento tiene por objeto proteger un dispo-  
sitivo del tipo descrito de un modo poco costoso de forma  
que no pueden ya producirse tensiones extremadamente altas  
debidas a oscilaciones.

25 Para este fin, el dispositivo de acuerdo con  
el invento está caracterizado porque ambos electrodos es-  
tán conectados también a un circuito de protección que  
comprende un condensador al cual están conectados en serie  
varios diodos, siendo la disposición tal que la dirección  
de conducción en sentido directo de los diodos se extiende  
30 desde el electrodo de potencial más alto al de potencial

1 más bajo, siendo la capacidad del condensador sustancialmente más alta que la capacidad parásita que aparece entre los dos electrodos.

5 Preferiblemente, está conectada en paralelo con los diodos una resistencia de al menos unos pocos  $M\Omega$ .

10 Con el fin de distribuir la tensión uniformemente entre los diodos, una realización preferida del dispositivo de acuerdo con el invento está caracterizada porque la resistencia está formada por un número de resistencias que es igual al número de diodos, estando cada resistencia conectada en paralelo con uno de los diodos.

Se describirá el invento con detalle posteriormente con referencia al dibujo que se acompaña.

15 La figura 1 representa un diagrama de una realización de un dispositivo de acuerdo con el invento, y

Las figuras 2a y 2b representan diagramas de tensión en función del tiempo a fin de ilustrar la mejora conseguida por medio del invento.

20 El dispositivo representado en la figura 1 comprende un tubo 1 de rayos X, que tiene un ánodo 3 y un cátodo 5 que están conectados a terminales 7 y 9 de salida, respectivamente, de un generador 11 de alta tensión. Para el caldeo del cátodo 5, está dispuesta una fuente 13 de alimentación de corriente variable de filamentos, cuyos terminales 15, 17 de entrada están conectados a la red.

25 El generador 11 de alta tensión comprende un transformador 19 de alta tensión, cuyo lado primario está conectado a la red a través de terminales 21, 23 de entrada. El lado secundario está conectado a las conexiones de tensión alterna de un puente rectificador 25, cuyas con-

30

1 xiones de corriente continua están conectadas a los terminales 7, 9 de salida del generador 11 de alta tensión.

Adicionalmente a las partes descritas, el circuito comprende un número de elementos parásitos que están indicados por líneas discontinuas. El transformador 19 tiene una resistencia 27 del cobre, una inductancia 29 de dispersión y una capacidad 31 de arrollamiento. Además, entre el ánodo 3 y el cátodo 5 del tubo 1 de rayos catódicos existe una capacidad 33 parásita que es debida principalmente a los conductores de conexión entre este tubo y el generador 11 de alta tensión. En el caso de un generador de alta tensión para tensiones de aproximadamente 60 KV. el valor de R de la resistencia 27 parece ascender aproximadamente a  $10 \text{ k} \Omega$ , mientras que el valor L de la inductancia 29 asciende aproximadamente a 100 mH. Las capacidades 31 y 33 conectadas en paralelo tienen en conjunto un valor  $C_p$  de aproximadamente 60 pF. Esto ilustra claramente que el circuito no puede estar amortiguado aperiódicamente, porque no se satisface el requerimiento  $R^2 > 4L/C_p$ . Como resultado, variaciones de tensión repentinas, originadas por descargas en el tubo 1 de rayos catódicos, dan lugar a oscilaciones como se representa en la figura 2a. La curva 35 representa la variación de la tensión entre el ánodo 3 y el cátodo 5 en función del tiempo. Esta es, en principio, una onda senoidal rectificada que tiene un valor  $V_p$  de pico. En el instante  $t_0$ , se produce una descarga en el tubo, con el resultado de que la tensión disminuye repentinamente casi a cero. Como resultado, se producen oscilaciones en el circuito, siendo posible que la tensión aumente transitoriamente hasta el doble del va-

1. lator  $V_p$  de pico. Será obvio que esto puede originar daños  
en partes del circuito. Las oscilaciones normalmente ter-  
minan solamente en el instante  $t_1$  cuando la tensión senoi-  
dal rectificada alcanza el valor cero. La tensión sustan-  
5 cialmente aumentada durante las propias oscilaciones puede  
dar lugar a descargas disruptivas adicionales en el tubo,  
de modo que el proceso en realidad se intensifica a sí mis-  
mo.

10 Con el fin de mejorar la situación, está conec-  
tado un circuito 37 de protección entre el ánodo 3 y el  
cátodo 5, consistiendo dicho circuito en un condensador 39  
al cual están conectados en serie un número de diodos 41  
(tres en este caso). Está conectada una resistencia 43 en  
15 paralelo con cada uno de los diodos 41. Las resistencias  
43 tienen todas el mismo valor y su conexión en serie tie-  
ne una resistencia de al menos algunos megohmios, por  
ejemplo, 20 M  $\Omega$ . La capacidad C del condensador 39 debe  
ser sustancialmente más alta que la capacidad  $C_p$  parásita  
total entre los electrodos, por ejemplo un centenar de ve-  
20 ces más alta.

Se describirá con referencia a la figura 2b el  
funcionamiento del circuito 37 de protección. La curva 45  
no interrumpida representa la tensión entre los extremos  
del tubo 1, y la curva 47 de trazo y punto representa la  
25 tensión entre extremos del condensador 39. Durante fun-  
cionamiento en régimen estacionario, la tensión a través  
del tubo varía como se representa en la figura 2a. El con-  
densador se carga cada vez a una tensión  $V_p$  y se descarga  
subsiguientemente a un valor ligeramente inferior a través  
30 de una resistencia 43. Cuando se produce un cortocircuito

1 o descarga entre los electrodos 3, 5 del tubo 1 (instante  
 $t_0$ ), la tensión del tubo disminuye a cero muy rápidamente.  
 Los diodos 41 quedan entonces bloqueados debido a la ten-  
 5 sión a través del condensador 39, y el circuito comienza a  
 oscilar. Las capacidades parásitas 31 y 33 se cargan en-  
 tonces, y la inductancia 29 toma energía que alcanza un  
 valor máximo  $(1/2)LI^2$  en el instante  $t_2$  (I es la corriente  
 en este instante). Si la oscilación continuase de un modo  
 10 no perturbado, como se representa en la figura 2a, esta  
 energía sería aplicada a los condensadores parásitos 31 y  
 33. Debido a que la amplitud de la oscilación asciende a  
 $V_p$ , la energía del orden de  $(1/2)LI^2$  se hace igual a  
 $1/2 C_p V_p^2$  en la capacidad parásita.

La situación será completamente diferente debi-  
 15 do a la presencia del circuito de protección. En el ins-  
 tante  $t_2$  los diodos 41 se hacen conductores, de modo que  
 la capacidad C del condensador 39 está conectada en para-  
 lelo con la capacidad  $C_p$  parásita. La amplitud  $V_x$  de la  
 oscilación está entonces determinada por la ecuación:

20

$$(1/2 LI^2) = 1/2 C_p V_p^2 = 1/2 (C_p + C) V_x^2.$$

22 Cuando C es igual a 100  $C_p$ ,  $V_x$  es por consiguiente igual a  
 0,1  $V_p$  aproximadamente.

25

Una sobretensión tan pequeña no puede dañar  
 los componentes del circuito. La tensión aplicada al con-  
 densador 39 es igual, de este modo, a  $V_p + V_x$  después de  
 la descarga disruptiva. Gracias a las resistencias 43,  
 este condensador se descarga hasta un valor inferior a  $V_p$   
 30 nuevamente dentro de unos pocos períodos. Esta descarga

1 podría también tener lugar a través de la resistencia de  
fugas de los diodos 41, pero las resistencias 43 adicionales ofrecen una ventaja adicional por cuanto mejoran la  
distribución de tensión entre los diodos.

5 El circuito de protección descrito utiliza componentes poco costosos y por tanto no tiene efecto de aumento de coste importante para el dispositivo. Se ha encontrado que los tipos de diodos utilizados para generar la  
alta tensión en receptores de televisión ofrecen resultados  
10 excelentes a este respecto. El número de diodos a utilizar, obviamente, depende de la tensión que puede ser soportada por los diodos y de la alta tensión requerida por el tubo. 1.

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1

5

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 reoogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

25

30

1<sup>a</sup>.- Un dispositivo eléctrico perfeccionado que comprende un tubo electrónico de alta tensión, por ejemplo un tubo de rayos X, del cual están conectados dos electrodos a terminales de salida de un generador de alta tensión, caracterizado porque ambos electrodos están conectados también a un circuito de protección que comprende un condensador al cual están conectados en serie un número de diodos, siendo la disposición tal que la dirección de conducción directa de los diodos se extiende desde el electrodo de potencial más alto al de potencial más bajo, siendo la capacidad del condensador sustancialmente mayor que la capacidad parásita que aparece entre los dos electrodos.

2<sup>a</sup>.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque está conectada en paralelo con los diodos una resistencia de al menos varios megohmios.

3<sup>a</sup>.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2<sup>a</sup>, caracterizado porque la resistencia está compuesta por un número de resistencias que es igual al número de diodos, estando conectada cada una de las resistencias en paralelo con uno de los diodos.

1 4ª.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera  
de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque  
el tubo electrónico es un tubo de rayos X.

5 5ª.- Un dispositivo eléctrico perfeccionado  
que comprende un tubo electrónico de alta tensión, por  
ejemplo un tubo de rayos X.

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

10 Esta Memoria consta de ocho hojas escritas a  
máquina por una sola cara.

Madrid, 10.ENE.1979

P.A.

15 **Alberto de Elizaburu**  
For/Feder



20

25

30

05019  
JL/.

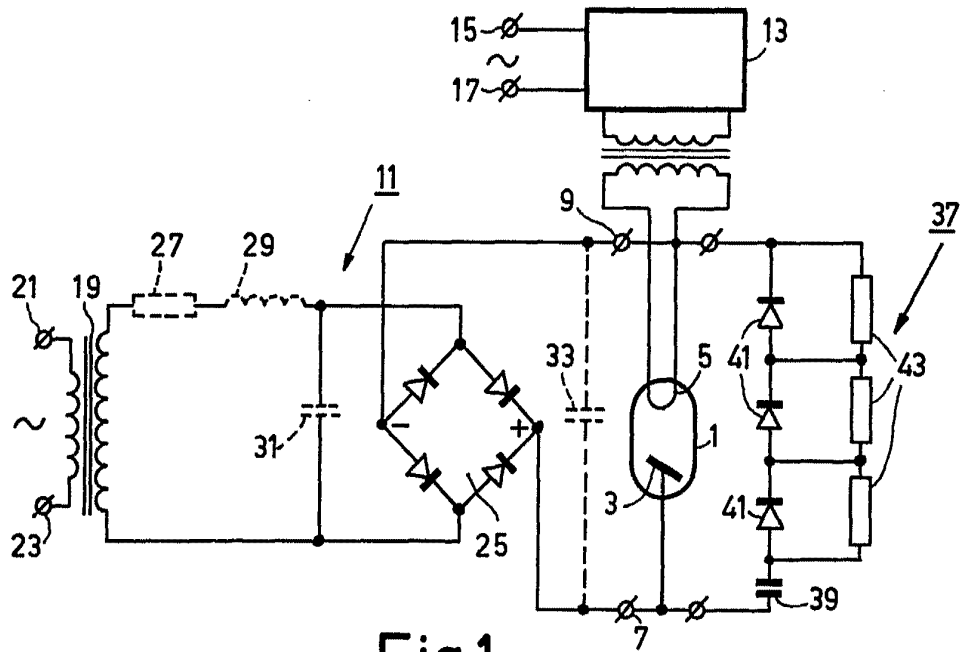


Fig.1

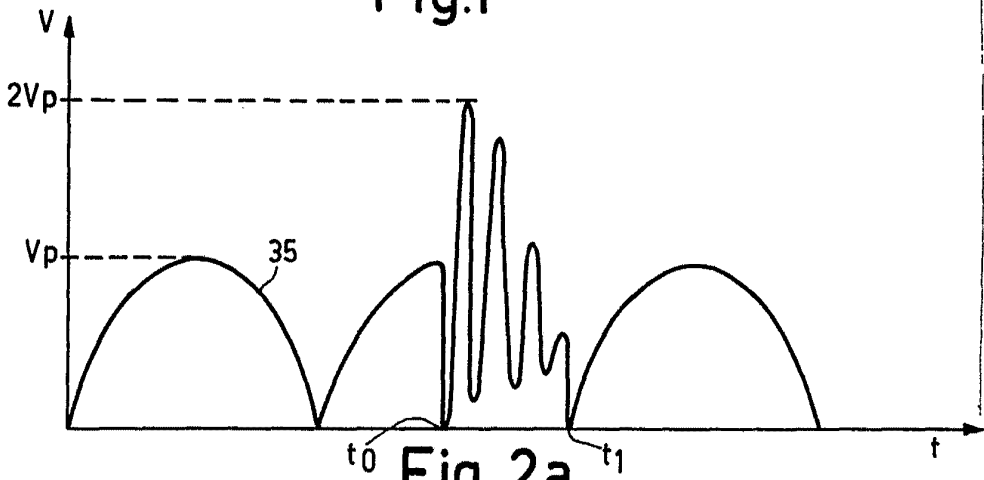


Fig. 2a

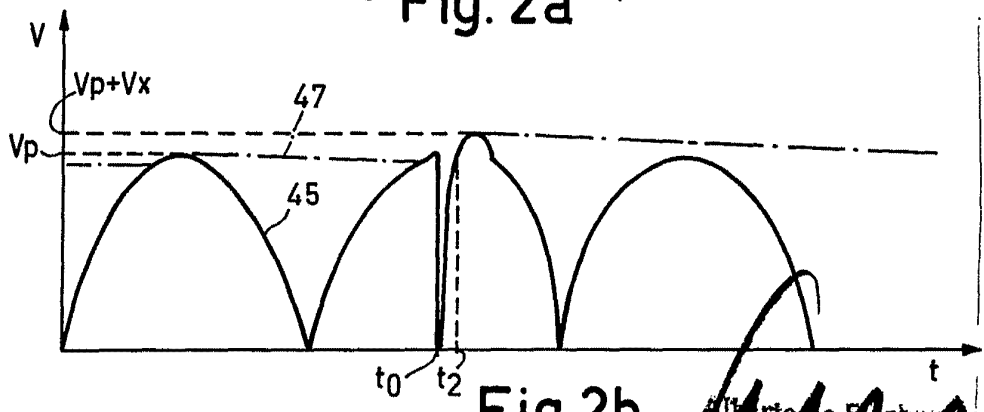


Fig.2b

Philips' Gloeilampenfabriek  
Eindhoven, Nederland