

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 595**

51 Int. Cl.:

H05G 1/10 (2006.01)

H05G 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2009 PCT/ES2009/070073**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.09.2010 WO10109027**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2009 E 09784109 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2413669**

54 Título: **Módulo de descarga para cables de alta tensión de tubo de rayos-x**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.11.2017

73 Titular/es:
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTROMEDICINA Y CALIDAD, S. A. (100.0%)
Pelaya 9 P.I. Rio de Janeiro
28110 Algete (Madrid), ES

72 Inventor/es:
DIAZ CARMENA, ANGEL;
MORENO VALLEJO, ILDEFONSO y
DIAZ CARMENA, FRANCISCO

74 Agente/Representante:
MONZON DE LA FLOR, Luis Miguel

ES 2 641 595 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Módulo de descarga para cables de alta tensión de tubo de rayos x

5 Objeto de la invención

El objetivo de esta invención es un módulo de descarga para tubos de rayos X de alta tensión, que reduce la radiación suave causada por la descarga de la cola de las capacidades de filtro y cables de alta tensión.

10 En un tubo de rayos X convencional, los rayos X se producen por la generación de electrones a través de la emisión termiónica de un filamento de tungsteno (cátodo). Los electrones se aceleran a un ánodo (que puede estar girando para mitigar los efectos del desgaste) con el fin de generar rayos X. La intensidad de la emisión del tubo es controlada por la corriente del filamento y por la diferencia de potencial de alta tensión entre el ánodo y el cátodo.

15 Un control preciso de la potencia suministrada a un tubo de rayos X es importante para asegurar la imagen correcta con fines de diagnóstico y para evitar la exposición innecesaria del paciente a radiación procedente de rayos X que no producen una imagen utilizable.

La "cola" en forma de onda de salida de la energía suministrada produce una radiación suave indeseable que
20 proporciona al paciente una dosis añadida de exposición a rayos X y no mejora la imagen obtenida. Por lo tanto, sería deseable obtener una fuente de alta tensión para un tubo de rayos X que produzca formas de onda sustancialmente rectangulares sin una cola de radiaciones suaves indeseables.

Por lo tanto, esta invención está circunscrita por el alcance del equipamiento de generación de alta tensión para
25 tubos de rayos X y, concretamente, dentro del alcance de módulos de descarga de un cable de alta tensión que conecta una fuente de alta tensión y una fuente de generación de rayos X.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

30 Hasta la fecha, se conocen módulos de descarga de tensión para cables que conectan un suministro de alta tensión con fuentes de generación de rayos X tales como las descritas en la patente de EE.UU. US 5056125 A.

Dicho módulo de descarga, aunque parcialmente alcanza una reducción en la cola de descarga o radiación suave, presenta varias desventajas. Por un lado, como los circuitos de descarga y la medición de mA no son
35 independientes, el control de la radiación no es tan preciso, ya que es interferido por agentes externos imprevisibles y, por el otro, la corriente de descarga de los tiristores o triacs utilizados para reducir la radiación suave está restringida a la corriente de puerto que dichos interruptores de estado sólido son capaces de soportar.

Otra dificultad del módulo de descarga de la invención anterior es el hecho de que tanto el ánodo como el cátodo
40 descargan de una manera independiente de tierra, por lo tanto la descarga depende de la conexión a tierra y, si una de dichas conexiones de descarga falla, la descarga no se produce.

Por lo tanto, el propósito de esta invención supera las desventajas precedentes desarrollando un módulo de
45 descarga que reduce la radiación suave, en el que la corriente de descarga no está restringida a la corriente de puerto que pueden soportar los interruptores de estado sólido, donde además la descarga de ánodo y cátodo se realiza de una manera más eficaz y en el que la corriente de descarga se separa de la medida de mA según la topología contenida en la reivindicación una.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

50 Un módulo de descarga para cables de alta tensión de tubos de rayos X se define en la reivindicación 1, otras formas de realización se exponen en las reivindicaciones dependientes.

El segundo circuito, que es un circuito para cortocircuitar la carga, se divide a su vez en dos circuitos
55 independientes, por un lado un circuito de disparo de puerto de los interruptores de estado sólido (tiristores, triacs, etc.) que está formado por una disposición en serie de condensadores de puerto serie con resistencias en serie, equivalentes a un disparo esclavo de tiristores en serie. El segundo circuito de descarga principal que forma parte del cortocircuito es un circuito de descarga principal formado por la disposición en serie de una resistencia de
60 descarga y una sucesión de tiristores en serie.

Debido a que la corriente de descarga principal pasa directamente a través de los tiristores reales y no a través de los puertos del tiristor o sus equivalentes, la corriente de descarga no está restringida a los valores de corriente de
65 puerto de los tiristores.

Debido al hecho de que el circuito de control y medición y el circuito de descarga son independientes, el control de

radiación es mucho más preciso ya que no hay interferencia de corrientes de fugas provocadas por agentes externos.

Y finalmente, debido al hecho de que produce un disparo multipunto, la sobretensión residual de la línea de los interruptores se reduce.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Este informe descriptivo se complementa con un conjunto de planes con el fin de proporcionar una mejor comprensión de la invención, ilustrando los detalles más significativos pero que no es en modo alguno restrictivo de la invención.

La figura 1 muestra una representación general de la topología del módulo de descarga propuesto que muestra sus componentes y circuitos principales.

La figura 2 muestra una representación de las diferentes formas de onda presentadas por las corrientes de los diferentes circuitos.

La figura 3 muestra un detalle de la topología del cortocircuito del circuito de carga.

FORMA DE REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la luz de las figuras que siguen a continuación se describe una forma de realización preferente de la invención propuesta.

En la figura 1 se observa la topología para reducir la radiación suave debida a la cola de descarga de las capacidades de filtro y cables de alta tensión de un tubo de rayos X (H.V.).

Dicha topología comprende tres circuitos independientes:

- Un primer circuito (1) que es el circuito de control y medición de los rayos X y a través del cual circula la corriente I_{RX} , la corriente pasa a través de dos derivaciones (5) a través de dos primeros diodos, a través de las fuentes de suministro de alta tensión (F.A.) y a través del propio tubo de rayos X (6).

- Un segundo circuito (3) que es un circuito para cortocircuitar la carga formada por el propio tubo de rayos X (6) y las capacidades de alta tensión (8). El circuito está formado por las capacidades de alta tensión (8), las resistencias (RD) y los interruptores (7).

- Dos circuitos de descarga (2) formados cada uno por una de las fuentes de suministro de alta tensión (F.A.), por una serie de resistencias de división de tensión (Rs) de interruptores (7), cada una en paralelo con uno de los interruptores, y una de las resistencias (RD) y uno de los dos primeros diodos y a través del cual circula la corriente de fuga (I_{LK}) sin pasar por los medios de medición.

Debido a la topología anteriormente descrita y a la conformación de un cortocircuito de circuito (3), la descarga del ánodo y del cátodo se hace de una manera más eficaz, por hacerse del ánodo al cátodo, y no de estos a tierra, como ocurre con los dispositivos anteriores en la técnica.

La figura 2 muestra las formas de onda de las diferentes corrientes que circulan a través de los diversos circuitos. De este modo, la forma de la onda superior es la forma de onda de alta tensión, donde puede apreciarse que tiene un lado de descarga ligeramente inclinado, sin embargo claramente recortado con respecto al lado (4) representado por una línea de puntos que representa la forma de onda que estaría presente la tensión si el circuito de descarga produjera una radiación suave excesiva, es decir, una radiación no deseable porque no sirve para obtener una imagen con suficiente calidad y que, sin embargo, expone al paciente a radiaciones innecesarias.

La siguiente forma de onda representada a continuación corresponde a la forma de onda de la corriente de I_{RX} que circula a través del tubo de rayos X y que presenta una forma de onda igual a la de alta tensión y que también busca reducir la radiación suave representada por la línea de puntos hasta el lado casi vertical representado por la línea continua.

La siguiente forma de onda corresponde a la forma de onda de la corriente que circula a través de los circuitos de descarga (2), que presenta una forma de onda perfectamente rectangular y que es independiente de la corriente I_{RX} .

Finalmente, la última forma de onda mostrada corresponde a la forma de onda de la corriente del cortocircuito, que presenta un lado izquierdo correspondiente al momento de cierre de los interruptores (7) y un lado derecho casi vertical. Cuanto más vertical sea el lado derecho de la corriente de descarga, menos radiación suave se producirá.

Finalmente, en la figura 3 se muestra una configuración detallada, en la que se han representado varias ramas pero que, sin embargo, podrían alcanzar varias ramas, según se requiera, para obtener una tensión de, por ejemplo, 75.000 voltios, lo que en una posible forma de realización podría necesitar hasta 80 ramas. Dicho circuito (3) comprende dos circuitos:

5

Un circuito de disparo (3.1) de los puertos (CG, RG) de los interruptores, en el caso mostrado son tiristores, sin embargo podrían ser cualquier tipo de interruptor que cumpla el propósito de conmutación. El primero de los tiristores (S1) se dispara por medio de un transformador (9), a continuación la descarga del condensador asociado CG comienza a través del puerto del segundo tiristor S2, a través del cual se dispara el segundo tiristor, de manera
10 que a medida que se activa el segundo tiristor S2, comienza la descarga asociada del condensador CG a través del puerto del tercer tiristor y así sucesivamente. Se produce un disparo esclavo de tiristores conectados, es decir, sucesivamente. Debido al disparo multipunto se reduce la sobretensión residual de los interruptores.

Un segundo circuito de descarga principal (3.2) formado por la sucesión de $R_D, S_1, S_2, \dots S_N$. La ventaja de esta
15 configuración es que la corriente de descarga no está restringida a la corriente de puerto de los interruptores.

La naturaleza esencial de esta invención no se ve alterada de ninguna manera por las variaciones de los materiales, forma, conformación y disposición de los elementos de los componentes que se describen de una manera que no es
20 en modo alguno restrictiva, pero que es suficiente para que un experto proceda a su reproducción.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de descarga para cables de alta tensión de tubos de rayos X que comprende tres circuitos:

- 5 • Un primer circuito de medición y control (1) de una corriente I_{Rx} que comprende dos derivaciones (5), dos primeros diodos, fuentes de suministro de alta tensión (F.A.) y un tubo de rayos X (6), en el que la corriente I_{Rx} pasa a través de dos derivaciones, a través de los diodos, a través de las fuentes de suministro de alta tensión y a través del propio tubo de rayos X.
- 10 • Un segundo circuito (3), que es un circuito para cortocircuitar la carga formada por el tubo de rayos X y capacidades de alta tensión, que está formado por las capacidades de alta tensión (8), las resistencias RD y los interruptores (7);
- 15 • Dos circuitos de descarga formados cada uno por una de las fuentes de suministro de alta tensión (F.A.), por una serie de resistencias de división de tensión (Rs) de los interruptores (7), que están cada una en paralelo con uno de los interruptores, y una de las resistencias (RD) y los dos primeros diodos y a través de los dichos circuitos de descarga circula una corriente de fuga (I_{LK}).

20 en el que el circuito de control y medición (1) y los circuitos de descarga (2) son independientes de tal manera que la corriente de fuga I_{LK} solo circula solamente a través de los circuitos de descarga (2) y no a través de las dos derivaciones (5).

2. Módulo de descarga según la reivindicación 1 que comprende además un circuito de disparo (3.1) de los puertos (C_G , R_G) de los interruptores.

25

3. Módulo de descarga para cables de alta tensión de tubos de rayos X según la reivindicación 2 **caracterizado porque** los interruptores son interruptores de estado sólido tales como tiristores, triacs, etc.

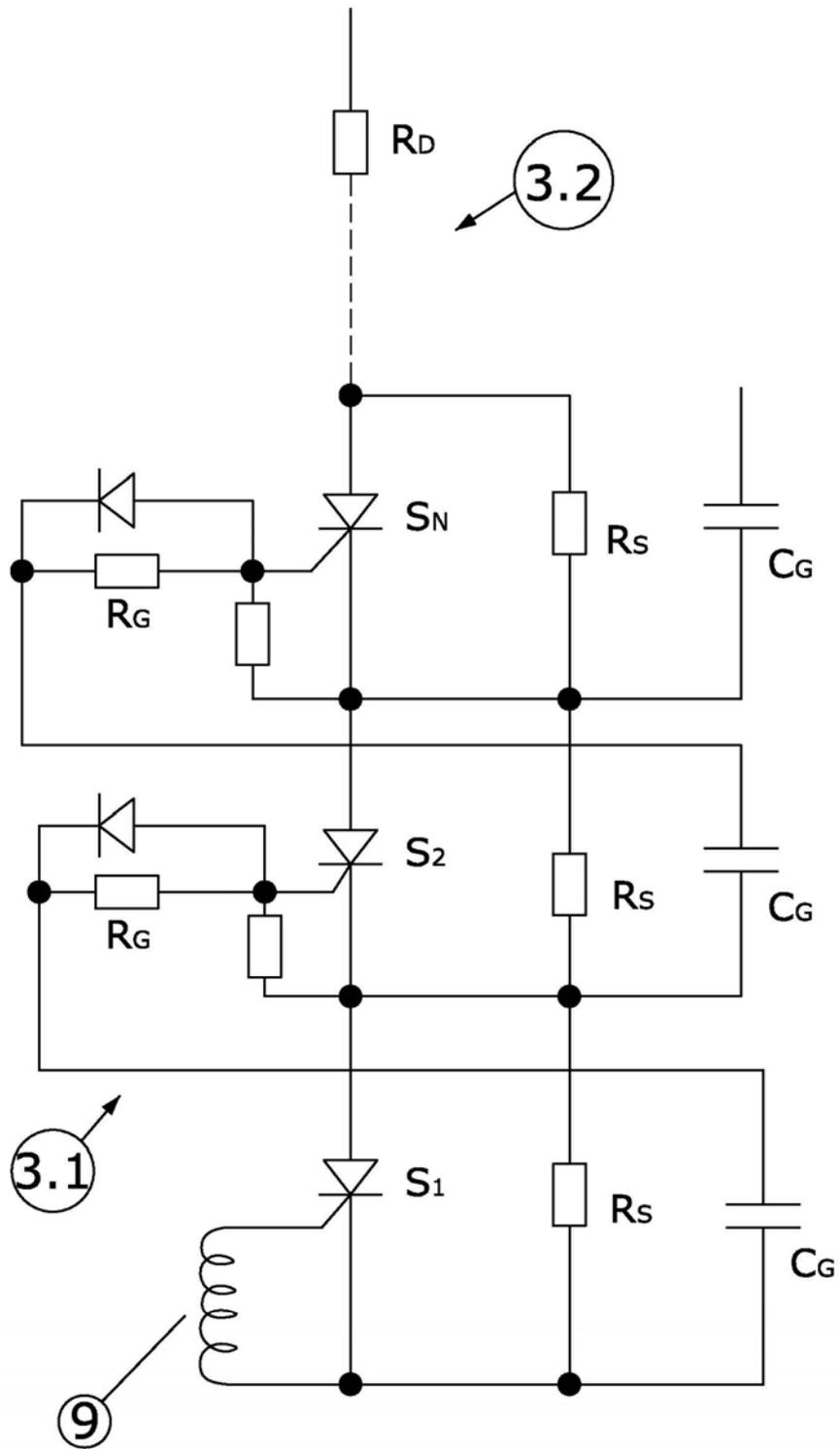


FIG.3