

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 929**

51 Int. Cl.:

H01J 65/04 (2006.01)

H05B 41/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2011** **E 11748696 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014** **EP 2593962**

54 Título: **Una lámpara alimentada por magnetrón**

30 Prioridad:

13.07.2010 GB 201011793

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

02.12.2014

73 Titular/es:

**CERAVISION LIMITED (100.0%)
The Mansion Bletchley Park Wilton Avenue
Bletchley, Milton Keynes MK3 6EB, GB**

72 Inventor/es:

KJELL, LIDSTROM

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 523 929 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

Una lámpara alimentada por magnetrón

5 La presente invención se refiere a una lámpara, que incorpora una fuente de luz alimentada por magnetrón.

En la patente europea con N° EP1307899, concedida a nombre de los inventores de la presente invención, se reivindica una fuente de luz, una guía de ondas configurada para conectarse a una fuente de energía y para recibir energía electromagnética, y una bombilla acoplada a la guía de ondas y que contiene un relleno de gas que emite luz cuando se recibe la energía electromagnética a partir de la guía de ondas, caracterizada por que:

- 10
- (a) la guía de ondas comprende un cuerpo que consiste esencialmente en un material dieléctrico que tiene una constante dieléctrica más grande que 2, una tangente de pérdidas menor de 0,01, y un umbral de descarga disruptiva de CC más grande que 200 kilovoltios / pulgada, siendo una pulgada 2,54 cm,
 - 15 (b) la guía de ondas es de un tamaño y una forma capaces de soportar al menos un máximo de campo eléctrico en el interior del cuerpo de guía de ondas a al menos una frecuencia de funcionamiento dentro del intervalo de 0,5 a 30 GHz,
 - (c) una cavidad pende de un primer lado de la guía de ondas,
 - 20 (d) la bombilla se coloca en la cavidad en una ubicación en la que hay un máximo de campo eléctrico durante el funcionamiento, formando el relleno de gas un plasma emisor de luz cuando se recibe energía de microondas a partir del cuerpo de guía de ondas resonante, y
 - (e) un suministro de microondas colocado en el interior del cuerpo de guía de ondas está adaptado para recibir energía de microondas a partir de la fuente de energía y se encuentra en contacto íntimo con el cuerpo de guía de ondas.

25 En el documento WO 2010/128301 A2, solicitado el 6 de mayo de 2010, ("la primera solicitud de fuente de luz y cebador de los inventores de la presente invención") los inventores de la presente invención han descrito y reivindicado una fuente de luz que va a alimentarse mediante energía de microondas, teniendo la fuente:

- 30
- un crisol de plasma sólido de material que es translúcido para la salida de luz del mismo, teniendo el crisol de plasma un vacío cerrado en el crisol de plasma,
 - una jaula de Faraday que rodea el crisol de plasma, siendo la jaula al menos parcialmente transmisora de la luz para la salida de luz a partir del crisol de plasma, a la vez que encierra las microondas,
 - 35 • un relleno en el vacío cerrado de material excitable mediante energía de microondas para formar un plasma emisor de luz en su interior, y
 - una antena dispuesta en el interior del crisol de plasma para transmitir energía de microondas inductora de plasma al relleno, teniendo la antena:
 - una conexión que se extiende al exterior del crisol de plasma para el acoplamiento a una fuente de energía de microondas;

40 Incluyendo también la fuente de luz:

- 45
- una fuente controlable de microondas acoplada a la conexión de antena;
 - un cebador para iniciar un plasma en el relleno en el vacío cerrado,
 - un detector para detectar el inicio del plasma y
 - un circuito de control para alimentar la fuente a baja potencia inicialmente y de forma simultánea con el cebador y apagar el cebador y aumentar la potencia de la fuente de microondas después de la detección del inicio del plasma.

50 En la primera solicitud de fuente de luz y cebador de los inventores de la presente invención y en la presente solicitud, se usan las siguientes definiciones:

- 55
- no se pretende que "microondas" haga referencia a un intervalo de frecuencias preciso. Se usa "microondas" para indicar el intervalo de tres órdenes de magnitud de aproximadamente 300 MHz a aproximadamente 300 GHz;
 - "translúcido" quiere decir que el material, del cual está compuesto un artículo que se describe como translúcido, es transparente o translúcido;
 - "crisol de plasma" quiere decir un cuerpo cerrado que encierra un plasma, encontrándose este último en el vacío cuando el relleno del vacío se excita mediante energía de microondas a partir de la antena;
 - 60 • "jaula de Faraday" quiere decir una envolvente eléctricamente conductora de radiación electromagnética que, a las frecuencias de funcionamiento, es decir, microondas, es al menos sustancialmente impermeable a las ondas electromagnéticas.

65 El documento EP1307899 y la primera solicitud de fuente de luz y cebador de los inventores de la presente invención tienen en común que estas son en relación con:

Una fuente de luz de plasma por microondas que tiene:

- una jaula de Faraday que delimita una guía de ondas;
- un cuerpo de material dieléctrico - sólido que incorpora, al menos de manera sustancial, la guía de ondas en el interior de la jaula de Faraday;
- un vacío cerrado en la guía de ondas que contiene un material excitable por microondas; y
- la provisión para introducir microondas excitadoras de plasma en la guía de ondas;
- siendo la disposición de tal modo que, con la introducción de microondas de una frecuencia determinada, se establece un plasma en el vacío y se emite luz.

En el presente documento se hace referencia a una fuente de luz de este tipo como una “fuente de luz de plasma por microondas” o MPLS.

También se hace referencia en lo sucesivo a la fuente de luz de plasma por microondas de la primera solicitud de fuente de luz y cebador de los inventores de la presente invención como un resonador emisor de luz o LER.

En el documento WO 2011/161401 A1, presentado el 17 de junio de 2011 (“la solicitud de fuente de alimentación para magnetrón de los solicitantes de la presente invención”), los inventores de la presente invención han descrito y reivindicado una fuente de alimentación para un magnetrón que comprende:

- una fuente de voltaje de CC;
- un convertidor para elevar el voltaje de salida de la fuente de voltaje de CC, teniendo el convertidor:
- un circuito resonante capacitivo - inductivo,
- un circuito de conmutación adaptado para accionar el circuito resonante a una frecuencia variable por encima de la frecuencia resonante del circuito resonante, estando controlada la frecuencia variable por una entrada de señal de control para proporcionar un voltaje alterno,
- un transformador conectado al circuito resonante para elevar el voltaje alterno,
- un rectificador para rectificar el voltaje alterno elevado hasta un voltaje de CC elevado para la aplicación al magnetrón;
- un medio para medir la corriente a partir de la fuente de voltaje de CC que atraviesa el convertidor;
- un microprocesador programado para producir una señal de control indicativa de una potencia de salida deseada del magnetrón; y
- un circuito integrado dispuesto en un lazo de realimentación y adaptado para aplicar una señal de control al circuito de conmutación de convertidor de acuerdo con una comparación de una señal a partir del medio de medición de corriente con la señal a partir del microprocesador para controlar la potencia del magnetrón a la potencia deseada.

Esta fuente de alimentación (es decir, la de la solicitud de fuente de alimentación para magnetrón de los solicitantes de la presente invención) es una mejora frente a una fuente de alimentación anterior que utiliza un amplificador operacional dispuesto de forma diferente y un microprocesador dispuesto de forma diferente.

Una vez más en la presente solicitud, se usa la definición más adicional:

“circuito de potencia de convertidor conmutado para magnetrón” o MSCPC quiere decir los siguientes componentes de la fuente de alimentación:

- el convertidor adaptado para accionarse mediante una fuente de voltaje de CC y producir una salida de corriente alterna, teniendo el convertidor:
- el circuito resonante que incluye una inductancia y una capacidad (“circuito de LC”) que muestran una frecuencia resonante y
- el circuito de conmutación adaptado para conmutar la inductancia y la capacidad para generar una corriente alterna conmutada que tiene una frecuencia más grande que la de la resonancia del circuito de LC;
- el transformador de salida para aumentar el voltaje de la corriente alterna de salida; y
- el circuito rectificador y de alisado conectado al circuito de secundario del transformador de salida para suministrar un voltaje aumentado al magnetrón;

También puede hacerse referencia al documento US 5.886.480 A1 que divulga una fuente de alimentación para una lámpara sin electrodos.

El objeto de la presente invención es la provisión de una lámpara mejorada que utiliza un MSCPC y un cebador mejorado con respecto al que se divulga en la primera solicitud de fuente de luz y cebador de los inventores de la presente invención.

De acuerdo con la invención, se proporciona una lámpara alimentada por magnetrón, comprendiendo la lámpara:

- una fuente de luz de plasma por microondas;
- un magnetrón dispuesto para alimentar la MPLS;
- un circuito de potencia de convertidor conmutado para magnetrón dispuesto para alimentar el magnetrón;
- un microprocesador dispuesto para controlar el MSCPC;
- un cebador para iniciar un plasma en el relleno en el vacío cerrado de la MPLS, comprendiendo el cebador:
- un electrodo de cebador dispuesto para aplicar un voltaje de cebador al vacío cerrado,
- un circuito de cebador que incluye:

- un condensador y
- un medio para descargar el condensador y

- un detector para detectar el inicio del plasma;

caracterizada por que:

- el circuito de cebador incluye además:

- un medio para cargar de forma selectiva el condensador a partir de un punto conmutado en el MSCPC y
- un transformador que tiene:
 - un devanado de primario dispuesto para recibir una corriente de descarga a partir del condensador y
 - un devanado de secundario dispuesto para generar el voltaje de cebador, estando el devanado de secundario conectado al electrodo de cebador para la aplicación de un voltaje de cebador al vacío cerrado,

en la que:

- el microprocesador se dispone para seleccionar la carga del condensador para el inicio del plasma hasta que el detector detecta que el plasma se ha iniciado.

A pesar de que se prevé que el medio de carga selectivo podría ser un conmutador electrónico que aisle normalmente el medio de descarga con respecto al punto conmutado del circuito de potencia, en la realización preferida, el medio de carga selectivo es un conmutador electrónico que normalmente conecta a masa el medio de descarga. En cualquiera de los casos, el estado del conmutador se cambia para el funcionamiento del cebador.

Así mismo, en la realización preferida, el medio para descargar el condensador es una unidad de descarga de gas. Como alternativa, podría emplearse un diodo de disparo.

Además, en la realización preferida, el microprocesador controla el MSCPC por medio de un circuito integrado dispuesto en un lazo de realimentación y adaptado para aplicar una señal de control al circuito de conmutación de convertidor de acuerdo con una comparación de una señal a partir de un medio para medir el MSCPC con una señal a partir del microprocesador para controlar la potencia del magnetrón a una potencia deseada.

Para ayudar a la comprensión de la invención, a continuación se describirá una realización específica de la misma a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es un diagrama de bloques de una lámpara alimentada por magnetrón de la invención;
- la figura 2 es un diagrama de circuitos más detallado de un circuito de potencia de convertidor conmutado para magnetrón similar al que se describe en la solicitud de fuente de alimentación para magnetrón de los solicitantes de la presente invención y que incorpora un cebador de la presente invención; y
- la figura 3 es una vista parcial de una variación del diagrama de la figura 1.

Haciendo referencia a la figura 1, la lámpara de LER se muestra de forma esquemática como que tiene un crisol de cuarzo 1 con un vacío cerrado central 2 que contiene un material 3 excitable por microondas como un plasma. El crisol está encerrado en una jaula de Faraday 4 que define una guía de ondas, en la que las microondas resuenan con el funcionamiento de la lámpara. Una antena 5, que tiene una conexión coaxial 6 que se extiende a partir de una guía de ondas de circuito 7 correspondiente, pasa al interior del crisol junto al relleno. A distancia del crisol, un magnetrón 8 se dispone para transmitir microondas a la guía de ondas para una transmisión hacia delante al crisol.

Extendiéndose cerca del extremo del vacío se encuentra un electrodo de cebador 11 y junto a este está montado un fotodiodo 12 para detectar si el plasma se ha iluminado y está emitiendo luz.

- Una fuente de alimentación 21 para el magnetrón 8 se conecta a una fuente de voltaje 22 y un microprocesador 23. Tal como se muestra en la figura 2, la fuente de alimentación comprende un convertidor cuasi-resonante 101 que tiene unos transistores de conmutación de efecto de campo T1, T2. Estos se conmutan mediante un circuito integrado IC1. Una inductancia L1 y una bobina de primario de un transformador TR1 se conectan en serie con el punto común C de los transistores y los condensadores C3, C4 conectados más allá de la bobina de primario de vuelta al contacto remoto de los transistores. Las inductancias y los condensadores tienen una frecuencia resonante, por encima de la cual se acciona el convertidor, por lo cual parece que este es principalmente un circuito inductivo en lo que respecta al circuito de magnetrón de aguas abajo. Este comprende cuatro diodos de semi-puente D3, D4, D5, D6 y unos condensadores de alisado C5, C6, conectados al devanado de secundario del transformador y que proporcionan una corriente de CC al magnetrón 8. La relación de devanados del transformador es de 10:1, por lo cual un voltaje del orden de 4000 voltios la relación de devanados del transformador es 10:1, por lo cual un voltaje del orden de 4000 voltios se aplica al magnetrón, siendo el voltaje de CC de red de distribución aumentado en la línea 105 de 400 voltios (al menos en Europa).
- Al punto común C de los transistores se conecta un condensador de acoplamiento C11 que proporciona una entrada a un circuito de cebador 24. Un conmutador de transistor 25 se encuentra en serie con el condensador C11 y un diodo D11. Cuando el conmutador se encuentra desconectado no fluye corriente alguna en D11. Cuando se realiza la conmutación, D11 conduce durante mitades alternas de los ciclos presentes en C. Un segundo diodo D12 también conduce y permite que la corriente atraviese el condensador de descarga C12. Este se carga de forma progresiva hasta que el voltaje a lo largo del mismo alcanza el voltaje de descarga disruptiva de un tubo de descarga de gas GTD. Después de lo anterior, el condensador se descarga a través del devanado de primario del transformador TR2. El devanado de secundario tiene muchas más vueltas y se induce un voltaje de cebador en el electrodo de cebador 11. Este está aislado de la jaula de Faraday 4 y termina junto al crisol, cerca del vacío 2.
- Cada vez que descarga el condensador de descarga, el vacío se somete a impulsos. El magnetrón se está accionando - siendo capaz el cebador de funcionar solo como resultado del funcionamiento del convertidor. Una vez que se establece un plasma en el vacío, este se detecta mediante un fotodiodo 12 junto al electrodo de cebador 11. La presencia de plasma se indica mediante señales al microprocesador, el cual abre el conmutador de transistor 25.
- Con fines de compleción, se muestran una resistencia de medición de corriente R1, un amplificador operacional EA1, y componentes asociados, para el funcionamiento del convertidor de acuerdo con la solicitud de fuente de alimentación para magnetrón de los solicitantes de la presente invención. También se muestra un conmutador de transistor 26 adicional. Con este, el microprocesador puede cerrar de manera inmediata la fuente de alimentación, o bien bajo control humano o bien de forma automática, por ejemplo, en el caso de que la corriente del magnetrón supere un límite tal como cuando se deterioran sus imanes.
- Durante el funcionamiento práctico, con la lámpara no encendida, se encienden la fuente de voltaje (que no se muestra en lo que antecede) y el microprocesador. Se indica al microprocesador que encienda la lámpara de acuerdo con uno o más protocolos. El microprocesador controla la fuente de alimentación para aplicar una potencia baja al magnetrón y el cebador para aplicar un tren de impulsos de cebador de una duración determinada al cebador. Si el plasma no se inicia, el tren de impulsos se repite después de un retardo. El proceso se repite hasta que el plasma se ilumina. En el caso de que este fallara, se alerta al operador. Una vez que el plasma se ha iluminado, la potencia al magnetrón se aumenta hasta un nivel deseado, conmensurable con la salida de luz deseada a partir del crisol de plasma.
- Pasando a la variante de la figura 3, se intercambia la disposición del condensador de descarga C11 y el tubo de descarga de gas GTD. Estos funcionan de una forma análoga a aquella en la que funcionan los mismos en la figura 2. La variante también incluye una fase dobladora de voltaje que comprende unos diodos D 14, D 15 y unos condensadores C14, C 15. Con esta disposición, que incluye un GDT de valor apropiado, el voltaje de primario doblado se aplica al transformador TR2.

REIVINDICACIONES

1. Una lámpara alimentada por magnetrón que comprende:

- 5 • una fuente de luz de plasma por microondas, MPLS;
- un magnetrón (8) dispuesto para alimentar la MPLS;
- un circuito de potencia de convertidor conmutado para magnetrón, MSCPC, dispuesto para alimentar el magnetrón;
- 10 • un microprocesador (23) dispuesto para controlar el MSCPC;
- un cebador para iniciar un plasma en el relleno en el vacío cerrado de la MPLS, comprendiendo el cebador:
 - un electrodo de cebador (11) dispuesto para aplicar un voltaje de cebador al vacío cerrado,
 - un circuito de cebador (24) que incluye:
 - 15 • un condensador (C12) y
 - un medio (GDT) para descargar el condensador y
 - un detector (12) para detectar el inicio del plasma;

20 **caracterizada por que:**

- el circuito de cebador incluye además:
 - 25 • un medio (25) para cargar de forma selectiva el condensador a partir de un punto conmutado en el MSCPC y
 - un transformador (TR2) que tiene:
 - 30 • un devanado de primario dispuesto para recibir una corriente de descarga a partir del condensador y
 - un devanado de secundario dispuesto para generar el voltaje de cebador, estando el devanado de secundario conectado al electrodo de cebador para la aplicación de un voltaje de cebador al vacío cerrado,

en la que:

- 35 • el microprocesador está dispuesto para seleccionar la carga del condensador para el inicio del plasma hasta que el detector detecta que se ha iniciado el plasma.

40 2. Una lámpara alimentada por magnetrón según la reivindicación 1, en la que el medio de carga selectivo es un conmutador electrónico que aísla normalmente el medio de descarga con respecto al punto conmutado del circuito de potencia.

3. Una lámpara alimentada por magnetrón según la reivindicación 1, en la que el medio de carga selectivo es un conmutador electrónico que normalmente conecta a masa el medio de descarga.

45 4. Una lámpara alimentada por magnetrón según la reivindicación 1, la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en la que el conmutador electrónico es un transistor y el medio para descargar el condensador es una unidad de descarga de gas.

50 5. Una lámpara alimentada por magnetrón según la reivindicación 1, la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en la que el conmutador electrónico es un transistor y el medio para descargar el condensador es un diodo de disparo.

55 6. Una lámpara alimentada por magnetrón tal como se reivindica en cualquier reivindicación anterior, en la que el microprocesador controla el MSCPC por medio de un circuito integrado (EA1) dispuesto en un lazo de realimentación y adaptado para aplicar una señal de control al circuito de conmutación de convertidor de acuerdo con una comparación de una señal a partir de un medio para medir el MSCPC con una señal a partir del microprocesador para controlar la potencia del magnetrón a una potencia deseada.

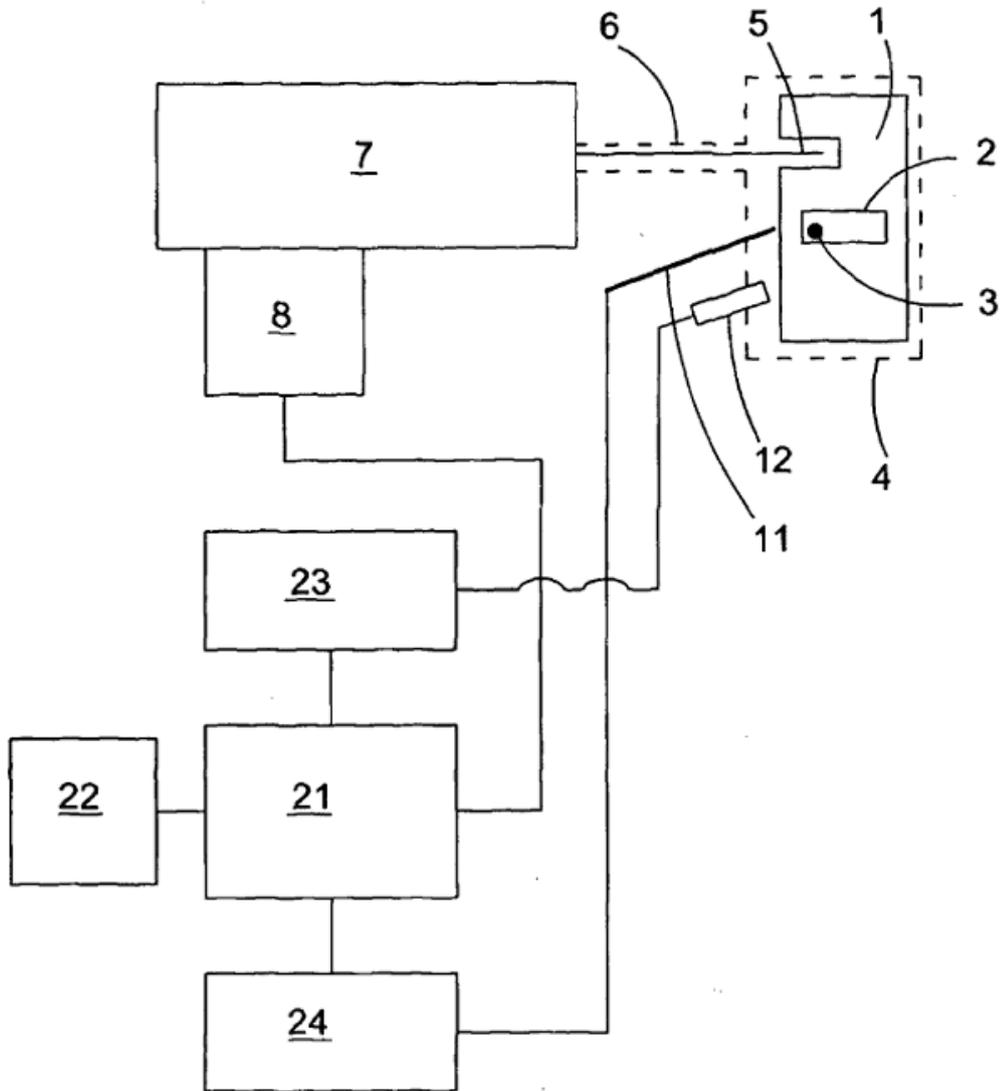


Figura 1

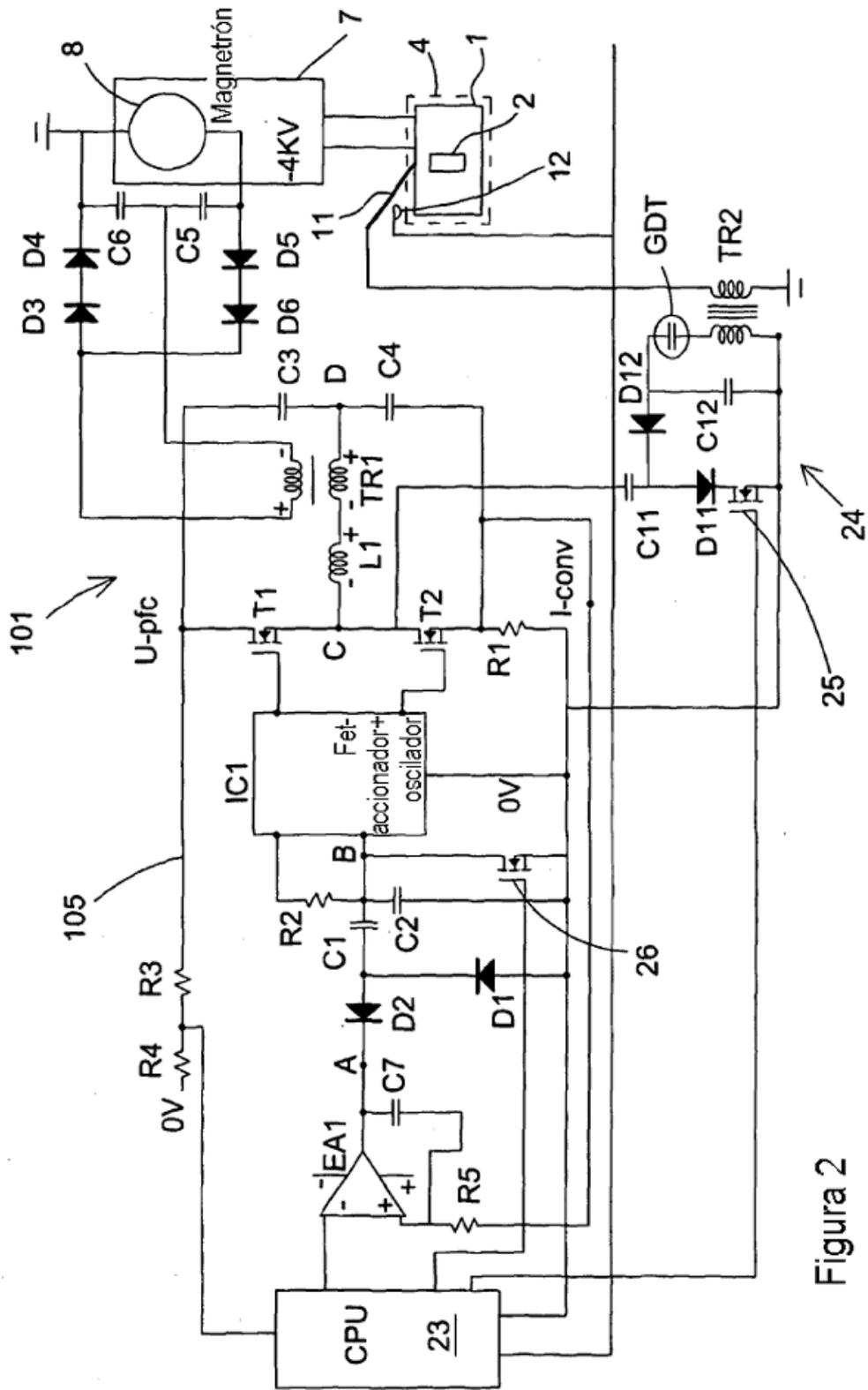


Figura 2

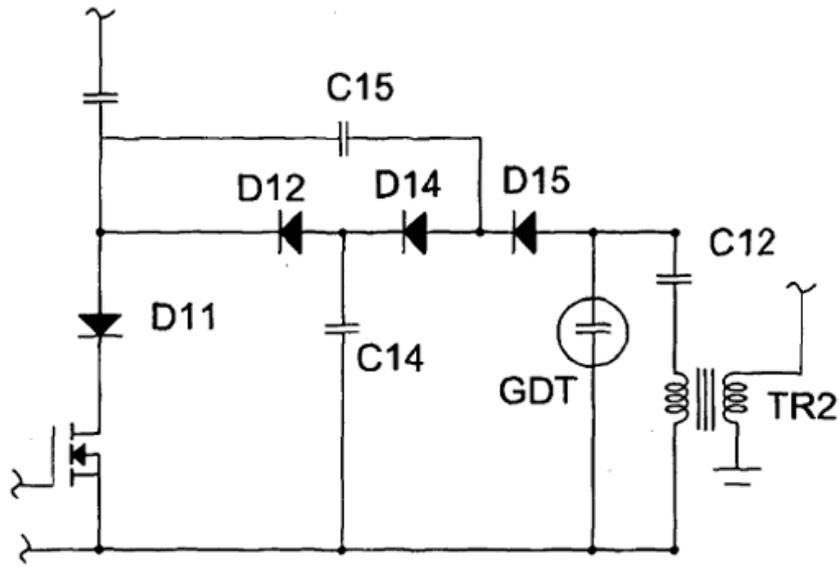


Figura 3