(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 607 133**

(51) Int. CI.:

H05B 33/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2014 PCT/EP2014/068434**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2015 WO15028639**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2014 E 14757933 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 2989864**

(54) Título: **Lámpara de LED modificada**

(30) Prioridad:

29.08.2013 EP 13182262

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.03.2017

(73) Titular/es:

KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL

(72) Inventor/es:

ACKERMANN, BERND;
TAO, HAIMIN;
SAUERLAENDER, GEORG;
VAN DIJK, BERNHARD CHRISTIAAN y
SU, BORONG

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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

Lámpara de LED modificada

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La invención se refiere a una lámpara de LED modificada y a un procedimiento de funcionamiento de una lámpara de LED modificada con una corriente alterna.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

El documento WO2012127371A1 divulga una lámpara eléctrica que tiene dos pares de clavijas de conexión externa adaptadas para la conexión de la lámpara a una fuente de tensión para la alimentación de un módulo de iluminación interna. Cada par de clavijas se desconecta del módulo de iluminación mediante un interruptor abierto, a menos que se aplique una tensión eléctrica distinta de cero al par y haga que el interruptor se cierre. La lámpara puede estar montada en un accesorio de encendido mediante interruptor, proporcionando una conexión óhmica entre dos clavijas en diferentes pares, así como un accesorio de encendido rápido, con una conexión capacitiva.

Otras medidas podrían llegar a ser necesarias con el fin de satisfacer los crecientes requisitos de seguridad para las lámparas de LED modificadas.

El documento EP 2602544 A1 divulga un aparato emisor de luz que comprende una unidad de detección que controla una unidad de conmutación para permitir la recepción de energía externa. Así, los usuarios pueden evitar el riesgo de descarga eléctrica.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Es un objeto de la presente invención proporcionar una lámpara de LED modificada que cumpla los requisitos de aislamiento reforzado. Es otro objetivo de la presente invención proporcionar un procedimiento correspondiente de funcionamiento de la lámpara de LED modificada.

En un primer aspecto de la invención, se proporciona una lámpara de LED modificada, adaptada para el funcionamiento con una corriente alterna. La lámpara de LED comprende

-una unidad de LED,

-una línea de corriente de red;

-un primer dispositivo de conmutación y un segundo dispositivo de conmutación, estando dicho primer dispositivo de conmutación, dicho segundo dispositivo de conmutación y dicha unidad de LED conectados en serie a lo largo de dicha línea de corriente de red; y

-una unidad de control adaptada para

-detectar una tensión de encendido en dicha línea de corriente de red;

-en respuesta a la detección de dicha tensión de encendido en dicha línea de corriente de red, fijar dichos dispositivos de conmutación primero y segundo, al menos temporalmente, en un estado conductor.

Los dispositivos de conmutación primero y segundo pueden ser, por ejemplo, interruptores eléctricos, tales como relés. Antes de la inserción de la lámpara de LED modificada en el accesorio de lámpara, o antes de conectar la lámpara a la alimentación, ambos dispositivos de conmutación están preferiblemente en un estado no conductor. En consecuencia, los dos extremos del tubo TL están aislados entre sí, porque ninguna corriente puede fluir a través de los dispositivos de conmutación en la línea de corriente de red, siempre y cuando los dispositivos de conmutación no sean conductores. La unidad de control está adaptada para detectar una señal de alta frecuencia con la suficiente amplitud y duración aplicada a la línea de corriente de red. Es decir, al insertar ambos extremos del tubo TL en un accesorio eléctrico, se detecta una tensión de encendido en la línea de corriente de red. Sobre la base de la aparición de una tensión de encendido en la línea de corriente de red, la unidad de control puede a continuación hacer que los dispositivos de conmutación primero y segundo cambien desde un estado no conductor a un estado conductor. Solo después de que los dispositivos de conmutación primero y segundo se hayan fijado en un estado conductor, la corriente puede fluir a través de los dispositivos de conmutación primero y segundo en la línea de corriente de red y la lámpara puede iluminarse. Si, por otra parte, solo un extremo de la lámpara de tubo se inserta en el accesorio, en la mayoría de los casos ninguna señal de alta frecuencia es generada por el balasto y en algunos casos no se proporciona ninguna señal de alta frecuencia, regular o suficiente, en la línea de corriente de red y los dispositivos de conmutación primero y segundo permanecen no conductores. Es decir, algunos balastos generan

cierta tensión de encendido en la situación en que la lámpara está conectada al lado "caliente" de la salida del balasto, pero tal tensión de encendido solo durará poco tiempo. En consecuencia, la seguridad está garantizada cuando se instala una lámpara de LED modificada según el primer aspecto de la invención. Tener dos dispositivos de conmutación en lugar de solo un dispositivo de conmutación provee la ventaja adicional de seguridad mejorada del circuito. Es decir, si uno de los dispositivos de conmutación falla de tal manera que, sin conectar la lámpara a la alimentación, el dispositivo de conmutación que ha fallado está en un estado conductor, el otro dispositivo de conmutación todavía proporcionará aislamiento básico a lo largo de la línea de corriente de red. La unidad de control puede ajustar los dispositivos de conmutación primero y segundo a un estado conductor mediante el suministro de una señal de tensión. En particular, si los dispositivos de conmutación primero y segundo comprenden los respectivos relés primero y segundo, la unidad de control puede fijar los relés primero y segundo en un estado conductor, por ejemplo, proporcionando una tensión de alimentación a la bobina del relé, conmutando a su vez el contacto del relé de tal manera que se cierre el relé (es decir, se convierta en conductor).

La lámpara está adaptada para el funcionamiento con una corriente alterna, como, por ejemplo, la proporcionada por una línea de alimentación de red de 50/60 Hz a través de una unidad adecuada de suministro de alimentación, por ejemplo, una unidad de balasto de un accesorio de lámpara.

La unidad de LED puede comprender, preferiblemente, cualquier tipo de fuente de luz de estado sólido, tal como un LED inorgánico, un LED orgánico o un láser de estado sólido, por ejemplo, un diodo de láser. Para aplicaciones de iluminación general, la unidad de LED puede comprender, preferiblemente, al menos un LED de alta potencia, es decir, que tenga un flujo luminoso de más de 1 lm. Para aplicaciones de modificación, se prefiere especialmente que el flujo total de la unidad de LED esté en el intervalo entre 300 lm y 10.000 lm, lo que corresponde a una típica lámpara de tubo fluorescente entre 5 W y 80 W. Lo más preferible es que la tensión directa de la unidad de LED esté en el intervalo entre 30 V y 200 V, especialmente entre 50 V y 100 V, para una lámpara de 4 pies (1 pie = 0,3048 m).

La unidad de LED puede ciertamente comprender otros componentes eléctricos o electrónicos, tales como una unidad de controlador, por ejemplo, para ajustar el brillo y/o el color, circuitos de rectificación, una etapa de suavizado, un condensador de filtro y/o un diodo de protección de descarga. La unidad de LED puede comprender más de un LED, por ejemplo, en aplicaciones en las que se desea el control del color de la luz emitida, por ejemplo, utilizando los LED-RGB, o para aumentar aún más el flujo luminoso de la lámpara de LED. Por otra parte, la lámpara de LED puede comprender más de una unidad de LED.

Los dispositivos de conmutación primero y segundo pueden ser de cualquier tipo adecuado para ser controlados de forma recurrente hacia el estado conductor y no conductor. Como se expondrá a continuación, al menos uno de los estados puede ser fijado por la unidad de control. Los dispositivos de conmutación primero y segundo deberían además adaptarse a las especificaciones eléctricas de la aplicación en términos de máxima tensión y corriente.

La lámpara de LED puede adaptarse para conectarse a un accesorio de lámpara fluorescente de tipo PL. Sin embargo, preferiblemente, la lámpara de LED comprende al menos un primer y un segundo casquillo de lámpara. Los casquillos de la lámpara deberían adaptarse para proporcionar una conexión eléctrica de la unidad de LED y del circuito de compensación con el accesorio respectivo y, por lo tanto, con la alimentación. Los casquillos de la lámpara pueden por tanto, por ejemplo, estar provistos de un elemento de contacto correspondiente, tal como una base de dos clavijas. Por ejemplo, los casquillos de la lámpara pueden tener las propiedades eléctricas y/o mecánicas de una lámpara fluorescente T5 o T8.

Preferiblemente, la lámpara de LED es una lámpara de tubo de LED, tal como una lámpara de tubo lineal. Lo más preferible es que la lámpara de LED sea una lámpara de tubo de doble casquillo que, por ejemplo, tenga un primer y un segundo casquillo de lámpara, dispuestos en los extremos opuestos de una carcasa.

De acuerdo a un modo de realización preferido, dicha unidad de control está adaptada además para fijar dichos dispositivos de conmutación primero y segundo, al menos temporalmente, en un estado no conductor en respuesta a una reducción de potencia en dicha línea de corriente de red. Por lo tanto, al desconectar un extremo de la lámpara de tubo TL con el accesorio respectivo, la corriente en la línea de corriente de red deja de fluir. Tal cambio en la línea de corriente de red se puede detectar, por ejemplo, mediante la unidad de control. A continuación, la unidad de control cambia el estado de los dispositivos de conmutación primero y segundo, de conductores a no conductores. En consecuencia, los dos extremos de la lámpara de LED modificada están aislados entre sí, porque no puede fluir ninguna corriente a lo largo de los dispositivos de conmutación primero y segundo, a lo largo de la línea de corriente de red. Por lo tanto, un usuario que intenta desinstalar la lámpara según un modo de realización preferido de la invención no corre el riesgo de recibir una descarga eléctrica al tocar los contactos en un extremo de la lámpara si el otro extremo de la lámpara está todavía conectado a la alimentación.

Según un modo de realización preferido adicional, la unidad de control comprende al menos un condensador acoplado en paralelo a los dispositivos de conmutación primero y segundo. El al menos un condensador está acoplado en paralelo a los dispositivos de conmutación primero y segundo a lo largo de la línea de corriente de red. Preferiblemente, la unidad de control comprende al menos dos condensadores. El primer condensador puede estar

acoplado en paralelo al primer dispositivo de conmutación. El segundo condensador puede estar acoplado en paralelo al segundo dispositivo de conmutación. Tras la inserción de ambos extremos de la lámpara de LED modificada en su soporte y la conexión de una tensión de alta frecuencia, una corriente de alta frecuencia fluye a través del al menos un condensador. La corriente de alta frecuencia puede proporcionar una tensión de encendido a lo largo de la línea de corriente de red. La tensión de encendido puede ser detectada a continuación por la unidad de control, por ejemplo, por medio del al menos un condensador.

Según un modo de realización preferido adicional, durante una modalidad de arranque del funcionamiento, dicho al menos un condensador está adaptado para detectar dicha tensión de encendido sobre dicha línea de corriente de red. Durante una modalidad de arranque del funcionamiento, por ejemplo, al insertar ambos extremos de la lámpara de LED modificada en su soporte y conectar una tensión de alta frecuencia, una corriente de alta frecuencia fluye a través del al menos un condensador. La corriente de alta frecuencia puede proporcionar una tensión de encendido a lo largo de la línea de corriente de red. A continuación, la tensión de encendido puede ser detectada por el al menos un condensador. En consecuencia, la unidad de control puede, después de la detección de la tensión de encendido, fijar los dispositivos de conmutación primero y segundo en un estado conductor. El ajuste de los dispositivos de conmutación primero y segundo en un estado conductor se puede realizar, por ejemplo, proporcionando una señal de tensión a los dispositivos de conmutación primero y segundo. La señal de tensión puede, por ejemplo, ser una señal obtenida a partir de la tensión de encendido.

Según un modo de realización preferido adicional, dicha unidad de control está adaptada además para obtener una tensión de alimentación para dichos dispositivos de conmutación primero y segundo, a partir de dicha línea de corriente de red. Los dispositivos de conmutación primero y segundo se pueden fijar y/o mantener en un estado conductor, por ejemplo, proporcionando una tensión de alimentación a los dispositivos de conmutación primero y segundo. Durante el arranque, la tensión de alimentación se puede obtener, por ejemplo, en base a la tensión de encendido en la línea de corriente de red. Durante el funcionamiento en estado estacionario, la tensión de alimentación se puede obtener, por ejemplo, en base a la corriente de red en la línea de corriente de red. La tensión de alimentación se puede obtener a partir de la línea de corriente de red durante el arranque y el funcionamiento en estado estacionario, o solo durante el arranque, o solo durante el funcionamiento en estado estacionario. En caso de que los dispositivos de conmutación primero y segundo comprendan relés primero y segundo, la tensión de alimentación se puede proporcionar a las respectivas bobinas con el fin de cerrar los relés primero y segundo.

Según un modo de realización preferido adicional, la unidad de control comprende una unidad de suministro de tensión, estando dicha unidad de suministro de tensión adaptada para proporcionar una tensión de alimentación a los dispositivos de conmutación primero y segundo. La unidad de suministro de tensión puede, por ejemplo, tomar energía de la línea de corriente de la red con el fin de generar una tensión de alimentación basándose, al menos en parte, en la tensión de red. A continuación se describen varios ejemplos de tomas de energía desde la línea de corriente de red. En particular, proporcionando una tensión de alimentación a los dispositivos de conmutación primero y segundo, la unidad de control puede controlar si los dispositivos de conmutación primero y segundo están en un estado conductor o no conductor.

De acuerdo a un modo de realización preferido adicional, la unidad de suministro de tensión está aislada de dicha línea de corriente de red. La unidad de suministro de tensión puede, por ejemplo, tomar energía de la línea de corriente de la red con el fin de generar una tensión de alimentación basándose, al menos en parte, en la tensión de red. En particular, la unidad de suministro de tensión puede tomar energía desde la línea de corriente de red sin estar conectada eléctricamente a la línea de corriente de red. Según un ejemplo explicado con mayor detalle a continuación, la unidad de suministro de tensión puede estar conectada al devanado secundario de un transformador. El devanado primario del transformador puede estar conectado a la línea de corriente de red de tal manera que se induzca una tensión en el devanado secundario si la corriente fluye a través del devanado primario. De este modo, la unidad de suministro de tensión sería capaz de tomar energía desde la línea de corriente de red, aunque aislada de la misma.

De acuerdo a un modo de realización preferido adicional, la lámpara de LED está adaptada para el funcionamiento con un balasto eléctrico. La tensión de encendido en dicha línea de corriente de red corresponde a una señal de alta frecuencia de dicho balasto eléctrico. Al hacer funcionar la lámpara de LED con un balasto eléctrico, la magnitud de la corriente que atraviesa la lámpara de LED puede ser limitada. Tras la instalación de ambos extremos de la lámpara de LED en sus respectivos accesorios, el balasto eléctrico puede proporcionar una señal de alta frecuencia a lo largo de la línea de corriente de red, que, a su vez, puede ser detectada como una tensión de encendido por la unidad de control.

Según un modo de realización preferido adicional, dicha unidad de control comprende un circuito de arranque, en donde dicho circuito de arranque está adaptado para detectar la señal de alta frecuencia a partir de dicho balasto eléctrico. La detección de la tensión de encendido se puede llevar a cabo mediante un circuito de arranque especializado, que responde a una señal de alta frecuencia que se proporciona a la línea de corriente de red.

De acuerdo a un modo de realización preferido adicional, la unidad de control está adaptada para controlar dichos

dispositivos de conmutación primero y segundo, para desconectar, al menos temporalmente, dicha unidad de LED de la alimentación. La unidad de control está adaptada además para controlar dichos dispositivos de conmutación primero y segundo, para conectar, al menos temporalmente, dicha unidad de LED a la alimentación. Al fijar los dispositivos de conmutación primero y segundo en un estado no conductor, la unidad de control puede controlar dichos dispositivos de conmutación primero y segundo, para desconectar, al menos temporalmente, dicha unidad de LED de la alimentación. Al fijar los dispositivos de conmutación primero y segundo en un estado conductor, la unidad de control puede controlar dichos dispositivos de conmutación primero y segundo para conectar, al menos temporalmente, dicha unidad de LED a la alimentación. Por lo tanto, la unidad de LED puede desconectarse de la alimentación por completo, siempre que los dispositivos de conmutación primero y / o segundo estén en un estado no conductor.

Según un modo de realización preferido adicional, durante una modalidad de funcionamiento en estado estacionario, dicho al menos un condensador es omitido por los dispositivos de conmutación primero y segundo. El al menos un condensador está acoplado en paralelo a los dispositivos de conmutación primero y segundo a lo largo de la línea de corriente de red. Preferiblemente, la unidad de control comprende al menos dos condensadores. El primer condensador puede estar acoplado en paralelo al primer dispositivo de conmutación. El segundo condensador puede estar acoplado en paralelo al segundo dispositivo de conmutación. Tras la inserción de ambos extremos de la lámpara de LED modificada en su accesorio y la conexión de una tensión de alta frecuencia, una corriente de alta frecuencia fluye a través del al menos un condensador. La corriente de alta frecuencia puede proporcionar una tensión de encendido a lo largo de la línea de corriente de red. La tensión de encendido puede ser detectada a continuación por la unidad de control, por ejemplo, por medio del al menos un condensador. En respuesta, los dispositivos de conmutación primero y segundo se pueden fijar en un estado conductor. A continuación la corriente puede fluir a través de los dispositivos de conmutación primero y segundo, en lugar de a través del al menos un condensador.

Según un modo de realización preferido adicional, dicho primer dispositivo de conmutación comprende un primer relé, y en el que dicho segundo dispositivo de conmutación comprende un segundo relé. Los relés primero y segundo pueden utilizar, por ejemplo, un electroimán para hacer funcionar un mecanismo de conmutación mecánicamente, pero el experto en la materia es también consciente de otros principios de funcionamiento de los relés. Mediante el empleo de los relés primero y segundo, es posible controlar la corriente que fluye a lo largo de la línea de corriente de red, mediante una señal de baja potencia, tal como una tensión de alimentación proporcionada a los relés primero y segundo.

Según un modo de realización preferido adicional, la unidad de control comprende un transformador que tiene un devanado primario y uno secundario, en el que el devanado primario está conectado en serie a lo largo de la línea de corriente de red. Al conectar el transformador como se ha descrito, una corriente que fluye a través del devanado primario induce una tensión en el devanado secundario. En consecuencia, la unidad de control puede generar una tensión de alimentación hacia los dispositivos de conmutación primero y segundo, que se basa, al menos en parte, en la tensión inducida en el devanado secundario.

Según un modo de realización preferido adicional, la unidad de control comprende además un rectificador conectado a dicho devanado secundario, estando el rectificador adaptado para convertir una tensión inducida en el devanado secundario en una tensión de alimentación de CC, siendo dicha tensión de alimentación de CC suministrada a los dispositivos de conmutación primero y segundo.

Según un modo de realización preferido adicional, dicha unidad de control comprende además un condensador de filtro para suavizar dicha tensión de CC, estando dicho condensador de filtro acoplado en paralelo a los dispositivos de conmutación primero y segundo.

Según un modo de realización preferido adicional, durante dicha modalidad de arranque del funcionamiento, dicha unidad de control está adaptada además para convertir dicha tensión de encendido en una tensión de alimentación inicial y para proporcionar dicha tensión de alimentación inicial a los dispositivos de conmutación primero y segundo. Los dispositivos de conmutación primero y segundo están adaptados para cambiar a un estado conductor tras la recepción de dicha tensión de encendido. La tensión de encendido puede ser suministrada directamente a los dispositivos de conmutación primero y segundo, con el fin de cambiar sus respectivos estados, de no conductor a conductor. En consecuencia, los circuitos pueden conservarse sencillos porque no se requiere ningún circuito de arranque adicional para fijar los dispositivos de conmutación primero y segundo como conductores.

Según un modo de realización preferido adicional, la unidad de control comprende una unidad de suministro de tensión, estando dicha unidad de suministro de tensión adaptada para proporcionar una tensión de alimentación a los dispositivos de conmutación primero y segundo; comprendiendo dicha unidad de suministro de tensión un circuito de alimentación en derivación, adaptado para tomar energía de dicha línea de corriente de red durante una modalidad de funcionamiento en estado estacionario. Durante el arranque (es decir, al conectar la corriente a ambos extremos de la lámpara de LED), es posible proporcionar la tensión de encendido convertida a los dispositivos de conmutación primero y segundo. Es decir, la tensión de encendido no necesariamente se proporciona directamente

a los interruptores, sino que está adaptada para proporcionar energía para cerrar los dos conmutadores al detectar el encendido. Sin embargo, en este caso, es adicionalmente ventajoso proporcionar circuitos que mantengan los dispositivos de conmutación primero y segundo en un estado conductor, una vez que la lámpara de LED está en funcionamiento en estado estacionario. Esto se puede lograr proporcionando una unidad de suministro de tensión que tome energía de la línea de corriente de red. La unidad de suministro de tensión comprende, preferiblemente, un circuito de suministro de derivación, que toma energía desde la línea de corriente de red. A continuación se describen ejemplos de posibles implementaciones de un circuito de alimentación de derivación en el presente documento.

De acuerdo a un modo de realización preferido adicional, la unidad de suministro de tensión está conectada entre dichos dispositivos de conmutación primero y segundo. En particular, el primer dispositivo de conmutación y la unidad de suministro de tensión pueden conectarse en serie a lo largo del trayecto de la corriente de red, y la unidad de suministro de tensión y el segundo dispositivo de conmutación pueden conectarse en serie a lo largo del trayecto de la corriente de red. De esa manera, una señal de corriente en la línea de corriente de red pasa por el primer dispositivo de conmutación antes de pasar por la unidad de suministro de tensión, y la señal de corriente pasa por la unidad de suministro de tensión antes de pasar por el segundo dispositivo de conmutación. Del mismo modo, una señal de corriente en la línea de corriente de red puede pasar por el segundo dispositivo de conmutación antes de pasar por la unidad de suministro de tensión, y la señal de corriente puede pasar por la unidad de suministro de tensión antes de pasar por el primer dispositivo de conmutación. Una ventaja de este modo de realización preferido es que solo deben cumplirse los requisitos básicos de aislamiento para los dispositivos de conmutación primero y segundo. En particular, si el primer dispositivo de conmutación comprende un primer relé con una primera bobina y un primer contacto, y el segundo dispositivo de conmutación comprende un segundo relé con una segunda bobina y un segundo contacto, los respectivos trayectos de bobina a contacto del relé solo deben cumplir con los requisitos básicos de aislamiento.

Según un modo de realización preferido adicional, la unidad de control comprende una unidad de suministro de tensión, estando dicha unidad de suministro de tensión adaptada para proporcionar una tensión de alimentación a los dispositivos de conmutación primero y segundo; comprendiendo dicha unidad de suministro de tensión un circuito de alimentación de derivación adaptado para tomar energía desde dicha línea de corriente de red durante una modalidad de funcionamiento en estado estacionario. El circuito de alimentación de derivación comprende un puente de diodos completo y un interruptor de derivación; y/o un puente completo activo que comprende al menos dos diodos y al menos dos MOSFET; y/o un semi-puente asimétrico. Cuando el interruptor (o el MOSFET) se encuentra en un estado conductor, se omite el trayecto de la corriente de red. Cuando el interruptor (o el MOSFET) está en un estado no conductor (es decir, apagado), la corriente principal puede utilizarse, por ejemplo, para cargar un condensador de filtro. En consecuencia, es posible regular la tensión de alimentación baja, controlando el estado del interruptor (o del MOSFET). La tensión de alimentación, regulada en consecuencia, puede utilizarse a continuación para proporcionar energía a los dispositivos de conmutación. En particular, si los dispositivos de conmutación comprenden los relés primero y segundo, la tensión de alimentación regulada puede proporcionar energía a las respectivas bobinas de relé. Preferiblemente, el circuito de alimentación de derivación comprende un semi-puente asimétrico, porque tales circuitos comprenden menos componentes e incurren en menos costes.

Según un modo de realización preferido adicional, el primer relé comprende una primera bobina, y el segundo relé comprende una segunda bobina. Las bobinas primera y segunda pueden estar conectadas para recibir una tensión de alimentación desde dicha unidad de control. Dichos relés primero y segundo cambian desde un estado no conductor a un estado conductor tras la recepción de dicha tensión de alimentación desde dicha unidad de control.

Según un modo de realización preferido adicional, los relés primero y segundo son relés normalmente abiertos. Al proporcionar los relés primero y segundo en un estado normalmente abierto, los relés primero y segundo son normalmente no conductores. En otras palabras, si no hay ninguna tensión de alimentación aplicada a las bobinas de los relés, no puede fluir ninguna corriente a lo largo de la línea de corriente de red de la lámpara de LED modificada. Sin embargo, si se aplica una tensión de alimentación a las bobinas de los relés, los relés primero y segundo se cierran y de este modo cambian a un estado conductor, de tal manera que la corriente pueda fluir a lo largo de la línea de corriente de red de la lámpara.

Según un modo de realización preferido adicional, las bobinas primera y segunda están conectadas para recibir una tensión de alimentación desde dicha unidad de control.

En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de funcionamiento de una lámpara de LED modificada con una corriente alterna. Dicha lámpara de LED comprende una unidad de LED, una línea de corriente de red, un primer dispositivo de conmutación y un segundo dispositivo de conmutación; estando dicho primer dispositivo de conmutación, dicho segundo dispositivo de conmutación y dicha unidad de LED conectados en serie a lo largo de dicha línea de corriente de red. Dicho procedimiento comprende las etapas de:

-detectar una tensión de encendido en dicha línea de corriente de red;

-en respuesta a la detección de dicha tensión de encendido en dicha línea de corriente de red, fijar dichos dispositivos de conmutación primero y segundo, al menos temporalmente, en un estado conductor.

Se entenderá que la lámpara de LED modificada de la reivindicación 1 y el procedimiento de funcionamiento de una lámpara de LED modificada de la reivindicación 15 tienen modos de realización preferidos, similares y/o idénticos a lo definido en las reivindicaciones dependientes.

Se entenderá que un modo de realización preferido de la invención también puede ser cualquier combinación de las reivindicaciones dependientes o de los modos de realización anteriores con la respectiva reivindicación independiente.

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y se esclarecerán con referencia a los modos de realización descritos a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En los siguientes dibujos:

la fig. 1 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un ejemplo de un tubo TL convencional,

la fig. 2 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un ejemplo de un tubo TL modificado con LED y electrónica,

la fig. 3 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un ejemplo de un tubo TL modificado con LED aislados y electrónica,

la fig. 4 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un ejemplo de un tubo TL modificado con LED aislados y electrónica en un accesorio de balasto de alta frecuencia,

la fig. 5 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un ejemplo de prueba de la potencia dieléctrica de un tubo de LED,

las figs. 6A y 6B muestran esquemáticamente y a modo de ejemplo un ejemplo de una solución de seguridad de clavijas de relé,

la fig. 7 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un modo de realización de una lámpara de LED modificada, implementando una solución propuesta de seguridad de clavijas de relé de TLED,

la fig. 8 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un modo de realización adicional de una lámpara de LED modificada, implementando una solución propuesta de seguridad de clavijas de relé de TLED,

la fig. 9 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un modo de realización adicional de una lámpara de LED modificada, implementando una solución propuesta de seguridad de clavijas de relé de TLED,

la fig. 10 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un modo de realización adicional de una lámpara de LED modificada, implementando una solución propuesta de seguridad de clavijas de relé de TLED,

la fig. 11 muestra de forma esquemática y a modo de ejemplo diversas implementaciones de un suministro de derivación para la tensión de la bobina del relé, y

la fig. 12 muestra un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente y a modo de ejemplo un modo de realización de un procedimiento de funcionamiento de una lámpara de LED modificada.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN

La fig. 1 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo un ejemplo de un tubo TL convencional. Las lámparas de tubo TL convencionales son seguras debido al hecho de que el gas en el interior del tubo tiene primero que encenderse antes de que haya una vía conductora entre las dos conexiones en el extremo del tubo. El encendido se lleva a cabo mediante una combinación de cebador y balasto, o una alta tensión generada por alta frecuencia Esta seguridad es necesaria cuando el tubo está siendo instalado en un accesorio mientras la tensión no está desconectada de la red. En la situación en que la lámpara no se ha insertado correctamente (por ejemplo, un lado insertado y el otro no todavía), un lado de la lámpara está conectado a la red activa y los contactos eléctricos del otro lado están aislados de la red activa. Como se ilustra en la fig. 1, las clavijas de un tubo TL convencional son seguras al tacto.

Sin embargo, al usar lámparas basadas en LED, tales como las lámparas adaptadas basadas en LED, hay una vía conductora entre la electrónica en los dos extremos del tubo. Por lo tanto, la seguridad no está garantizada. Esto se ilustra en la fig. 2, que muestra un tubo TL (TLED) modificado que comprende los LED y la electrónica (es decir, el controlador de LED). Los LED y el controlador no proporcionan suficiente protección contra descargas eléctricas al tocar las clavijas.

Una solución conocida a este problema se ilustra en la fig. 3, que muestra un TL modificado con electrónica y LED aislados. La alimentación se toma desde un primer lado del tubo, mientras que el otro lado está aislado del primer lado mediante el empleo de un cortocircuito entre las dos conexiones en ese lado.

En este caso no hay ninguna vía conductora entre los dos lados de la lámpara. Sin embargo, el cebador debe ser sustituido por un cortocircuito (por ejemplo, un fusible) con el fin de hacer que la lámpara funcione. Otra desventaja es que, en el caso de un balasto de alta frecuencia, no hay ni un cebador ni los cables para la creación de un cortocircuito sobre la lámpara, sin abrir el accesorio e implementar los cables de cortocircuito. Esto lleva tiempo y es costoso al cambiar a las lámparas de LED modificadas. La fig. 4 ilustra cómo en un TL modificado con electrónica aislada y LED en el accesorio de balasto de alta frecuencia, se necesita un nuevo cableado para hacer que la lámpara funcione.

Existe un creciente interés en proporcionar un TLED compatible con balasto de alta frecuencia. En este sentido, la seguridad de las clavijas es uno de los desafíos clave. Una posible solución comprende la seguridad de las clavijas eléctricas con un relé. Una ventaja de la seguridad de las clavijas de relé es su uso a prueba de errores. Además, el aspecto y la sensación de una lámpara normal se mantienen, ya que no hay botón alguno (por ejemplo, interruptores de seguridad mecánicos) en el casquillo del extremo.

La fig. 5 ilustra una configuración ejemplar para probar la potencia dieléctrica del tubo de LED. Como un ejemplo, se puede aplicar una tensión de prueba 500 a ambos extremos del tubo con el fin de evaluar si se produce una avería o descarga disruptiva.

La fig. 6 ilustra el principio básico de proporcionar seguridad de clavijas con un relé. La lámpara 600 comprende un relé en el interior y puede estar conectada al balasto de alta frecuencia 610 y al suministro de alimentación de red 620, que es, preferiblemente, un suministro de alimentación de red de 230 V. El relé se cierra cuando ambos extremos de la lámpara 600 se activan (fig. 6A) y permanece abierto cuando solo un extremo del tubo 600 se activa (fig. 6B).

El interés especial consiste en cumplir con los requisitos de aislamiento y proporcionar una solución individual de seguridad contra fallos. Hasta la fecha, hay pocas soluciones de seguridad de clavijas eléctricas en el mercado para TLED compatibles con alta frecuencia que cumplan con el requisito de aislamiento reforzado.

La fig. 7 muestra un diagrama de bloques de la solución propuesta de seguridad de clavijas de relé de TLED, que ilustra el principio básico. La lámpara 700 comprende carga de LED y el controlador interno 740, circuitos de emulación de filamentos 750, 760 y un circuito de seguridad de clavijas de relé que comprende el primer relé 710, el segundo relé 720 y el suministro de tensión de relé 730. Es necesario que la lámpara 700 cumpla con los requisitos de aislamiento reforzado entre las clavijas desde un extremo al otro. Una solución ofrece dispositivos de conmutación primero y segundo (tales como los relés primero y segundo 710, 720) y un suministro de tensión aislado 730 para las bobinas de relé. Ambos relés 710, 720 están certificados para el aislamiento básico entre el contacto abierto y entre la bobina y el contacto.

Hay múltiples trayectos paralelos 701, 702, 703, 704, 705, 706 entre los dos extremos del tubo, por ejemplo, mediante los dos interruptores de los dos relés, mediante la bobina para el contacto del primer relé y el suministro de baja tensión al controlador y a los LED, mediante el interruptor del primer relé, el contacto a bobina del segundo relé y el suministro de baja tensión al controlador y a los LED, mediante el extremo izquierdo hacia el suministro de baja tensión, y al controlador y a los LED.

Todas esas vías 701, 702, 703, 704, 705, 706 deben cumplir con los requisitos de aislamiento reforzado. El aislamiento reforzado se proporciona mediante un único sistema de aislamiento que proporciona un grado de protección contra descargas eléctricas, equivalente al doble aislamiento. En otras palabras, el aislamiento reforzado se puede construir con dos aislamientos básicos. De la fig. 7, se puede observar que puede conseguirse el aislamiento reforzado mediante la construcción del circuito en consecuencia. El sistema es seguro contra un único fallo, es decir, seguro al conectar en derivación una de las barreras de aislamiento.

La tensión de alimentación de la bobina de relé puede comprender un circuito de arranque que detecta la señal de alta frecuencia desde el balasto 770 (que está conectado al suministro de alimentación de red 780) y un suministro en estado estacionario que puede obtenerse de la corriente de salida del balasto, para el suministro de tensión de corriente continua a las bobinas de relé primera y segunda.

Un relé adecuado para un modo de realización preferido debe ser publicado según los requisitos de aislamiento básicos (con respecto al aislamiento entre la bobina y el contacto, y entre los contactos abiertos).

Los relés 710, 720 permanecen abiertos cuando se inserta un solo lado de la lámpara 700. La corriente principal solo puede fluir cuando ambos lados de la lámpara 700 están completamente insertados en los portalámparas. Si se inserta un solo lado de la lámpara 700, la bobina del relé no recibirá una tensión y el contacto abierto proporciona seguridad de las clavijas.

El contacto de relé conmuta la corriente del balasto de alta frecuencia 770. La corriente de alta frecuencia del balasto 770 puede, por ejemplo, detectarse mediante un condensador en Y, y proporcionar tensión inicial para alimentar la bobina del relé, de modo que los contactos de los relés primero y segundo 710, 720 se cierren. El suministro es asumido por el suministro de tensión de la bobina en estado estacionario 730.

Las barreras de aislamiento para el suministro de tensión de la bobina del relé 730 pueden construirse usando componentes de seguridad, como transformadores, condensador en Y, etc. A continuación se explican algunos ejemplos.

La fig. 8 muestra un ejemplo para implementar el suministro de tensión de la bobina de relé 730 en la lámpara 800. Dos condensadores en Y, C1, C2 (ambos pueden ser, por ejemplo, condensadores de seguridad) están conectados en paralelo a los relés primero y segundo 710, 720. Las bobinas de relé se activan desde el devanado secundario del transformador L1 (siendo L1, por ejemplo, parte del circuito controlador 740 o de una unidad de control). Durante una fase de arranque, inicialmente los contactos de los relés 710 y 720 permanecen abiertos y la corriente de alta frecuencia generada por el balasto 770 fluye a través de los condensadores C1, C2 y el devanado primario de L1. En consecuencia, se induce una tensión en el devanado secundario de L1. Esta tensión es convertida en una tensión de corriente continua por el rectificador R1. Además, la tensión puede suavizarse, preferiblemente, mediante el condensador de filtro C3. Tan pronto como la tensión de CC alcance un cierto nivel, los contactos de relé de los relés primero y segundo 710, 720 se cierran. A continuación, los condensadores en Y, C1, C2, son omitidos por los relés primero y segundo 710, 720. De este modo, los relés 710, 720 transportan la corriente principal en una modalidad de funcionamiento en estado estacionario. Tan pronto como la alimentación de red 780 se desactive o se retire un lado de la lámpara 800 del portalámparas, la alimentación de las bobinas 730 disminuye y los contactos del relé se desconectarán.

El aislamiento en este ejemplo está proporcionado por los relés 710, 720 (aislamiento básico), los condensadores en Y, C1, C2 (aislamiento básico), y por los devanados primario y secundario del transformador L1 (aislamiento básico). Por lo tanto, la configuración descrita cumple con los requisitos de aislamiento reforzado.

La fig. 9 muestra otro ejemplo de implementación de seguridad de clavijas de relé en una lámpara de LED 900, que puede ser, preferiblemente, un TLED 900 compatible con la alta frecuencia, con un suministro de derivación no aislado 990 para la bobina del relé. El suministro de tensión del relé durante la fase de arranque está dispuesto mediante los condensadores en Y, C1, C2. La corriente de alta frecuencia inicial fluye a través de los condensadores en Y, C1, C2. Esta corriente activa las bobinas de los relés primero y segundo 710, 720 y cierra los respectivos contactos. En una modalidad de funcionamiento en estado estacionario, la tensión de alimentación de la bobina del relé se obtiene mediante el suministro de derivación 990, tomando energía desde la vía principal de flujo de corriente, mediante el uso de una red de conmutación (algunos ejemplos de la cual se muestran en la fig. 11). Sin embargo, en este circuito, la vía de bobina a contacto del primer relé 710 debe cumplir los requisitos de aislamiento reforzados. Los condensadores C1 y C2 cumplen con los requisitos de aislamiento básicos (es decir, C1 y C2 pueden ser de tipo Y-2). Sin embargo, los condensadores C1 y C2 pueden ser sustituidos por un solo condensador (no mostrado), siempre que el condensador sea del tipo Y-1 (es decir, que proporcione aislamiento reforzado). A continuación, el único condensador se conecta en paralelo con la cadena de dos relés 710, 720.

Además, el sistema se puede implementar como se ilustra en la fig. 10, que muestra la seguridad de clavijas de relé para una lámpara de LED 1000, que puede ser, preferiblemente, un TLED 1000 compatible con la alta frecuencia, con un suministro de derivación no aislado 990 dispuesto entre los dos relés 710, 720. El suministro de tensión de derivación de bobina del relé 990 está situado entre los dos relés 710, 720. Esta configuración ofrece la ventaja de que la bobina para contacto del relé debe cumplir solo los requisitos básicos de aislamiento. En particular, los condensadores C1 y C2 pueden ser condensadores en Y. El principio del circuito es similar al de la fig. 9.

El suministro de tensión de la bobina de relé 990 en estado de equilibrio se puede realizar tomando energía desde la vía de corriente principal. Hay varias maneras de implementar esto, como se ilustra mediante la fig. 11. Cuando un interruptor (por ejemplo, un MOSFET) que conduce la corriente de red (que entra al suministro de tensión de la bobina de relé 990 mediante la línea 1120 y sale del suministro de tensión de la bobina del relé 990 mediante la línea 1130) es omitido y cuando el MOSFET está apagado, la corriente de red carga el condensador de filtro. Por lo tanto, mediante el control de los estados de ENCENDIDO y APAGADO del MOSFET, puede regularse el suministro de baja tensión 1110. Esta tensión regulada proporciona energía a las bobinas de los relés primero y segundo 710, 720. La fig. 11A muestra un puente de diodos completo y un interruptor de derivación. La fig. 11B muestra un puente

completo activo que comprende dos diodos y dos MOSFET. La fig. 11C muestra un medio puente asimétrico. El circuito mostrado en la fig. 11C es preferido, ya que comprende menos componentes y se puede realizar por un coste inferior.

A continuación se describirá, a modo de ejemplo, con referencia a un diagrama de flujo mostrado en la fig. 12, un modo de realización del procedimiento de funcionamiento de una lámpara de LED modificada con una corriente alterna, comprendiendo dicha lámpara de LED una unidad de LED, una línea de corriente de red, un primer dispositivo de conmutación y un segundo dispositivo de conmutación, estando dicho primer dispositivo de conmutación, dicho segundo dispositivo de conmutación y dicha unidad de LED conectados en serie a lo largo de dicha línea de corriente de red.

En la etapa 1210, se detecta una tensión de encendido en dicha línea de corriente de red.

En la etapa 1220, dichos dispositivos de conmutación primero y segundo se fijan, al menos temporalmente, en un estado conductor en respuesta a la detección de dicha tensión de encendido en dicha línea de corriente de red.

Una aplicación ejemplar de la invención se refiere a proporcionar seguridad de clavijas en cualquier lámpara de LED modificada, compatible con balasto de alta frecuencia, para accesorios modificados de TL. La invención es particularmente relevante para tubos de LED T8 compatibles con balasto de alta frecuencia.

La lámpara de LED puede comprender cualquier tipo de dispositivos de conmutación que permitan cambiar entre un estado conductor y un estado no conductor.

Aunque en los modos de realización descritos anteriormente, los dispositivos de conmutación comprenden relés, estos modos de realización son solamente modos de realización preferidos y, en otro modo de realización, los dispositivos de conmutación pueden comprender, por ejemplo, MOSFET, Triac, IGBT, etc.

Aunque en los modos de realización descritos anteriormente se muestran ciertas configuraciones de unidades de suministro de tensión, la invención no se limita a una determinada configuración de unidades de suministro de tensión. En un modo de realización, la unidad de suministro de tensión no comprende un rectificador, un condensador de filtro o un transformador.

Otras variaciones de los modos de realización divulgados pueden ser entendidas y efectuadas por los expertos en la técnica al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas.

En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad.

Una única unidad, o un único dispositivo, puede cumplir las funciones de varios elementos citados en las reivindicaciones. El mero hecho de que ciertas medidas se enumeren en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse de manera ventajosa.

Las determinaciones tales como la detección de una tensión de encendido en la línea de corriente de red, la detección de una reducción de la potencia en la línea de alimentación de red, etcétera, realizadas por una o varias unidades o dispositivos, pueden ser realizadas por cualquier otro número de unidades o dispositivos. Por ejemplo, la detección de una tensión de encendido en la línea de corriente de red puede ser realizada por una sola unidad o por cualquier otro número de unidades diferentes. Las determinaciones y/o el control de la lámpara de LED, según el procedimiento de funcionamiento descrito anteriormente, pueden implementarse como medios de código de programa de un programa de ordenador y/o como hardware especializado.

Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debería interpretarse como una limitación del alcance.

La presente invención se refiere a una lámpara de LED modificada, adaptada para el funcionamiento con una corriente alterna. La lámpara de LED comprende una unidad de LED, una línea de corriente de red, dispositivos de conmutación primero y segundo (por ejemplo, relés primero y segundo) y una unidad de control. La unidad de control detecta una tensión de encendido en la línea de corriente de red. En respuesta a la detección de la tensión de encendido en la línea de corriente de red, la unidad de control fija los dispositivos de conmutación primero y segundo en un estado conductor, de tal manera que la unidad de LED esté conectada a la alimentación. Mediante el uso de los dispositivos de conmutación primero y segundo, se mejora la seguridad de la lámpara de LED, en particular, al instalar la lámpara en un accesorio diseñado para lámparas fluorescentes.

REIVINDICACIONES

1. Una lámpara de LED modificada (700, 800, 900, 1000), adaptada para el funcionamiento con una corriente alterna, que comprende

-una unidad de LED (740),

- una línea de corriente de red;

- un primer dispositivo de conmutación (710) y un segundo dispositivo de conmutación (720), estando dicho primer dispositivo de conmutación (710), dicho dispositivo segundo de conmutación (720) y dicha unidad de LED (740) conectados en serie a lo largo de dicha línea de corriente de red; y

- una unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c) adaptada para

- detectar una tensión de encendido en dicha línea de corriente de red;

- en respuesta a la detección de dicha tensión de encendido en dicha línea de corriente de red, fijar dichos dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720), al menos temporalmente, en un estado conductor,

caracterizado porque la unidad de control (730, C1, C2, L1, R1 , C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c) comprende al menos un condensador (C1, C2) acoplado en paralelo a los dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720), estando dicho al menos un condensador (C1, C2) adaptado, durante una modalidad de arranque del funcionamiento, para detectar dicha tensión de encendido en dicha línea de corriente de red.

2. La lámpara de LED (700, 800, 900, 1000) según la reivindicación 1, en la que dicha unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c) está adaptada además para fijar dichos dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720), al menos temporalmente, en un estado no conductor, en respuesta a una reducción de potencia en dicha línea de corriente de red.

3. La lámpara de LED (700, 800, 900, 1000) según la reivindicación 1, en la que dicha unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c) está adaptada además para obtener una tensión de alimentación para dichos dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720) desde dicha línea de corriente de red.

4. La lámpara de LED (700, 800, 900, 1000) según la reivindicación 1, en la que dichos dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720) cambian desde un estado no conductor a dicho estado conductor tras la recepción de una tensión de alimentación desde dicha unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c).

5. La lámpara de LED (700, 800, 900, 1000) según la reivindicación 1, en la que dicho primer dispositivo de conmutación (710) comprende un primer relé (710), y en la que dicho segundo dispositivo de conmutación (720) comprende un segundo relé (720).

6. La lámpara de LED (700, 800, 900, 1000) según la reivindicación 3, en la que la unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c) comprende un transformador (L1) que tiene un devanado principal y un devanado secundario, en la que el devanado primario está conectado en serie a lo largo de la línea de corriente de red.

7. La lámpara de LED (700, 800, 900, 1000) según la reivindicación 6, en la que la unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c) comprende además un rectificador (R1) conectado a dicho devanado secundario, estando el rectificador (R1) adaptado para convertir una tensión inducida en el devanado secundario en una tensión de alimentación de CC, siendo dicha tensión de alimentación de CC suministrada a los dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720).

8. La lámpara de LED (700, 800, 900, 1000) según la reivindicación 1, en la que, durante dicha modalidad de arranque, dicha unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c) está adaptada además para convertir dicha tensión de encendido en una tensión de alimentación inicial, y para proporcionar dicha tensión de alimentación inicial a los dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720), en la que dichos dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720) están adaptados para cambiar a un estado conductor tras la recepción de dicha tensión de encendido.

9. La lámpara de LED (700, 800, 900, 1000) según la reivindicación 1, en la que la unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c) comprende una unidad de suministro de tensión (990, 1100a, 1100b, 1100c), estando dicha unidad de suministro de tensión (990, 1100a, 1100b, 1100c) adaptada para proporcionar una tensión de alimentación a los dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720); comprendiendo dicha unidad de

suministro de tensión (990, 1100a, 1100b, 1100c) un circuito de suministro de derivación (990, 1100a, 1100b, 1100c) adaptado para tomar energía desde dicha línea de corriente de red durante una modalidad de funcionamiento en estado estacionario.

10. La lámpara de LED (700, 800, 900, 1000) según la reivindicación 1, en la que la unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c) comprende una unidad de suministro de tensión (990, 1100a, 1100b, 1100c), estando dicha unidad de suministro de tensión (990, 1100a, 1100b, 1100c) adaptada para proporcionar una tensión de alimentación a los dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720); en la que dicha unidad de suministro de tensión (990, 1100a, 1100b, 1100c) está conectada entre dichos dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720).

11. La lámpara de LED (700, 800, 900, 1000) según la reivindicación 9, en la que la unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c) comprende una unidad de suministro de tensión (990, 1100a, 1100b, 1100c), estando dicha unidad de suministro de tensión (990, 1100a, 1100b, 1100c) adaptada para proporcionar una tensión de alimentación a los dispositivos de conmutación primero y segundo (710, 720), comprendiendo dicha unidad de suministro de tensión (990, 1100a, 1100b , 1100c) un circuito de suministro de derivación (990, 1100a, 1100b, 1100c), adaptado para tomar energía desde dicha línea de corriente de red durante una modalidad de funcionamiento en estado estacionario, en la que dicho circuito de suministro de derivación (990, 1100A, 1100B, 1100C) comprende

- un puente de diodos completo y un interruptor de derivación (1100a); y/o

- un puente activo completo (1100b) que comprende al menos dos diodos y al menos dos MOSFET; y/o un semi-puente asimétrico (1100c).

12. La lámpara de LED (700, 800, 900, 1000) según la reivindicación 5, en la que el primer relé (710) comprende una primera bobina, y en la que el segundo relé (720) comprende una segunda bobina, en la que las bobinas primera y segunda están conectadas para recibir una tensión de alimentación desde dicha unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c), en la que dichos relés primero y segundo (710, 720) cambian desde un estado no conductor a un estado conductor tras la recepción de dicha tensión de alimentación desde dicha unidad de control (730, C1, C2, L1, R1, C3, 990, 1100a, 1100b, 1100c).

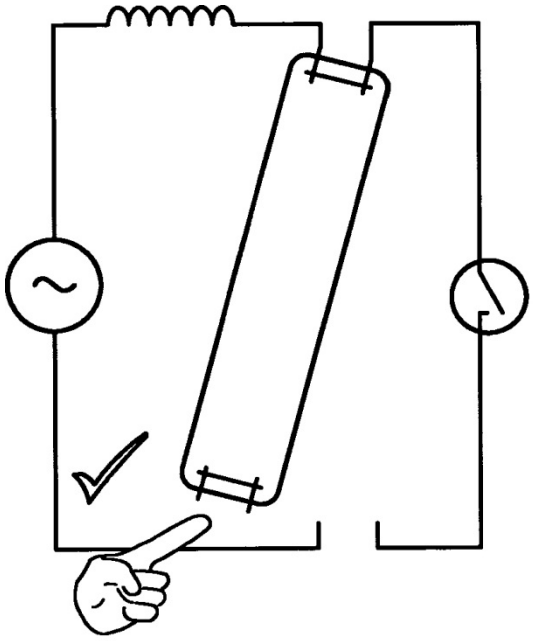

FIG. 1

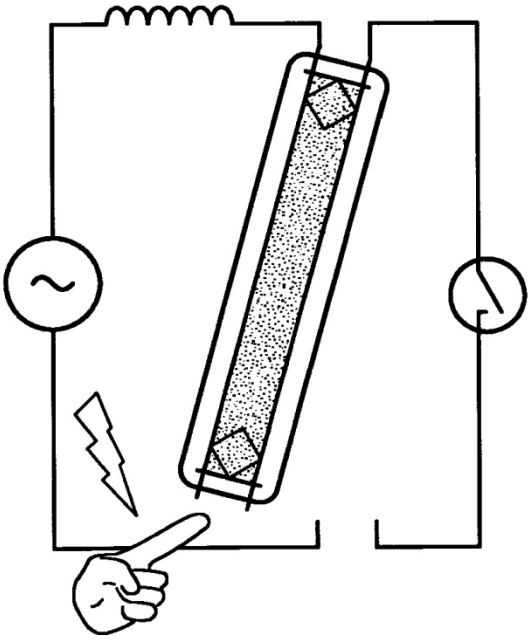

FIG. 2

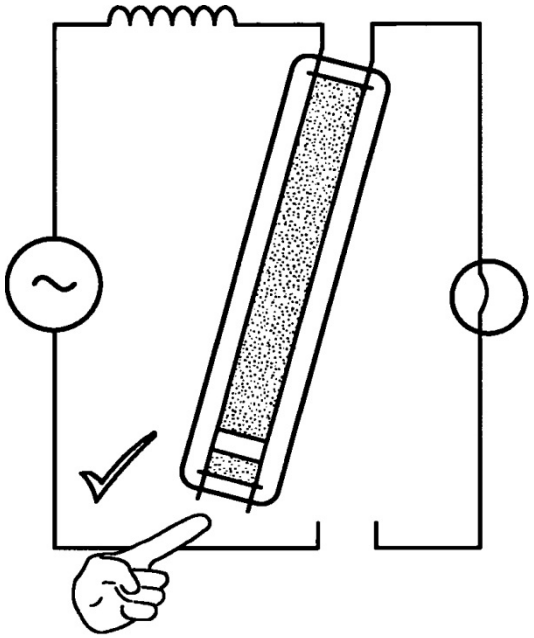

FIG. 3

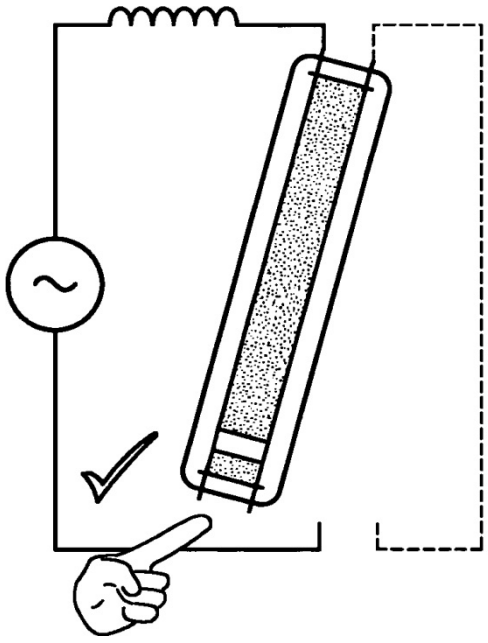

FIG. 4

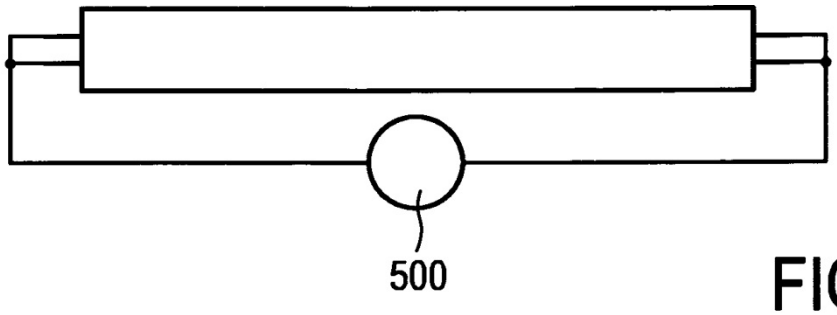

FIG. 5

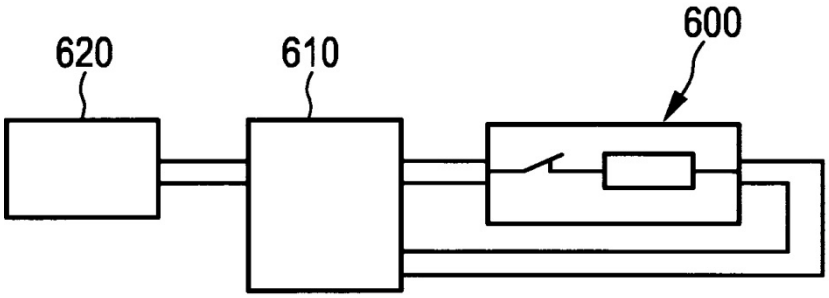

FIG. 6A

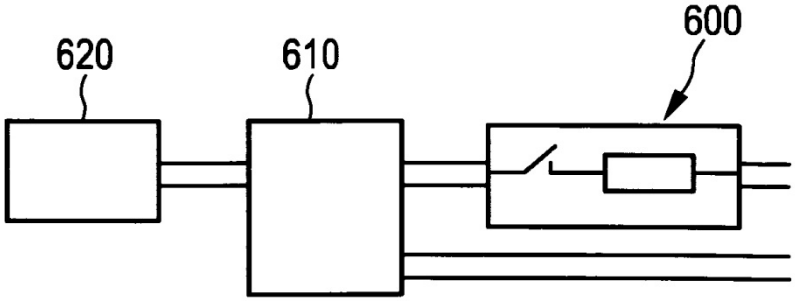

FIG. 6B

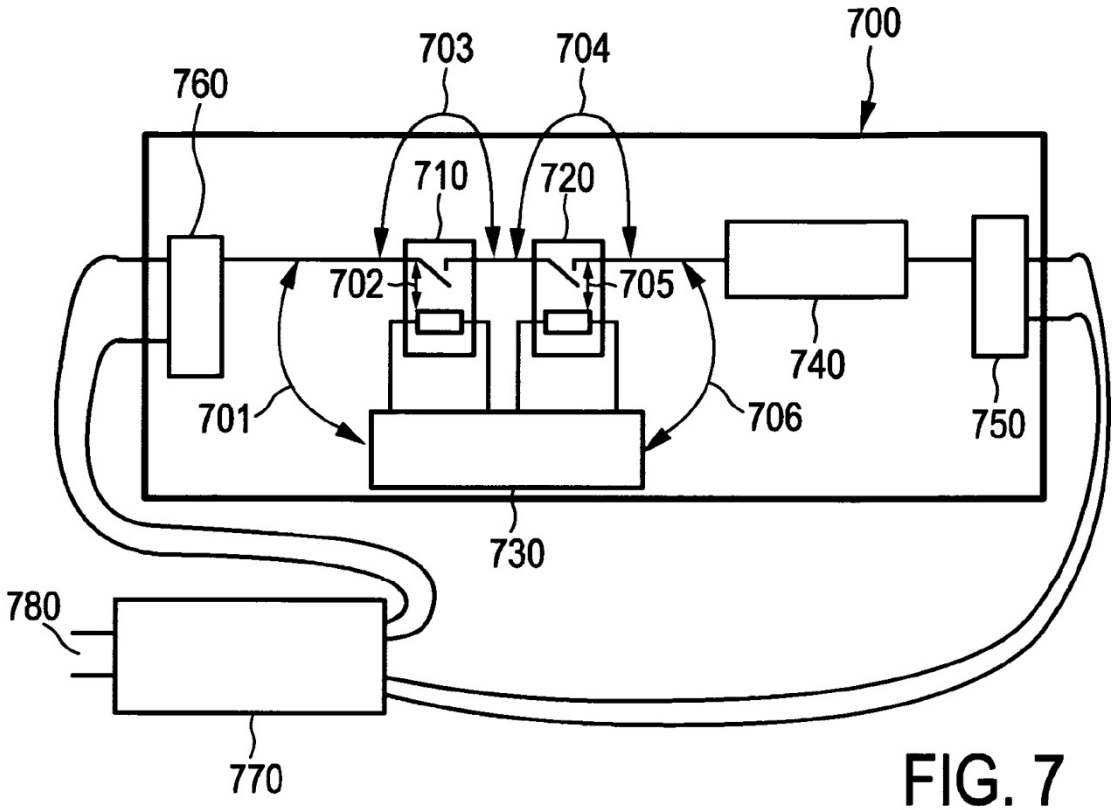
700
703
704
760
710
720
702
705
740
701
706
750
730
780
770

FIG. 7

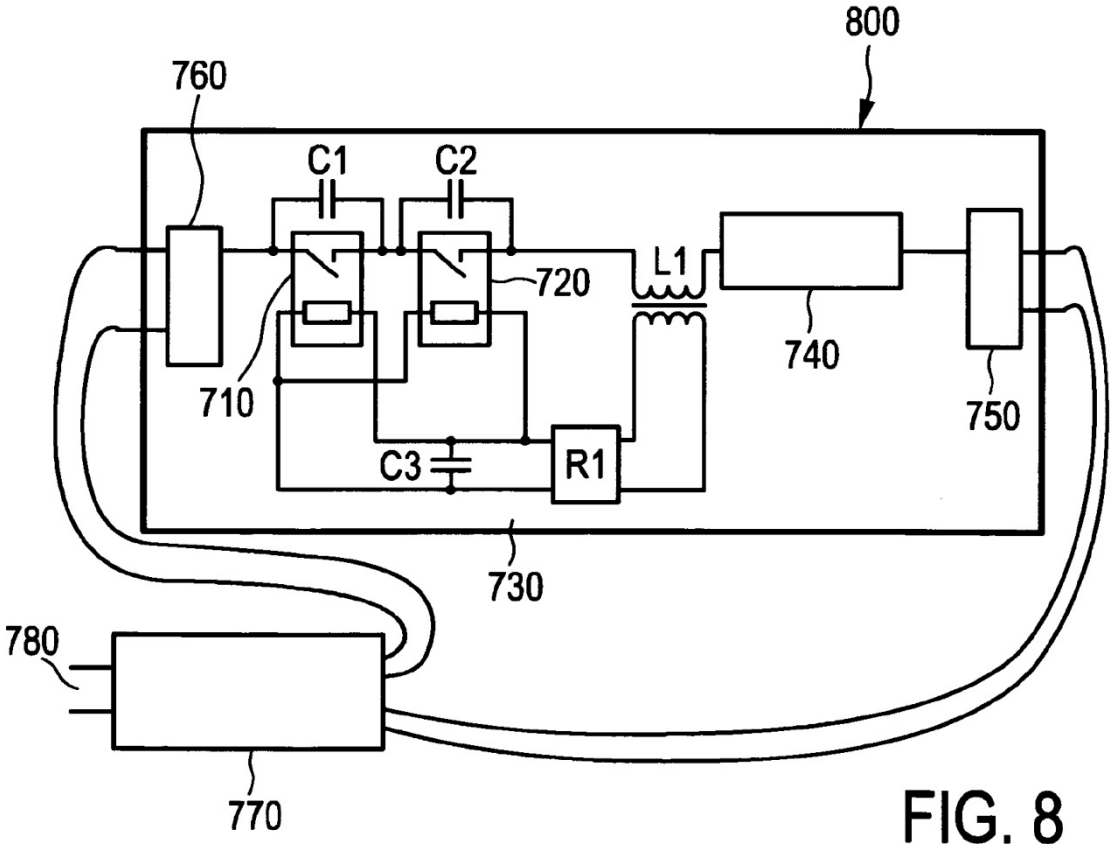
800
760
C1
C2
720
L1
740
710
750
C3
R1
730
780
770

FIG. 8

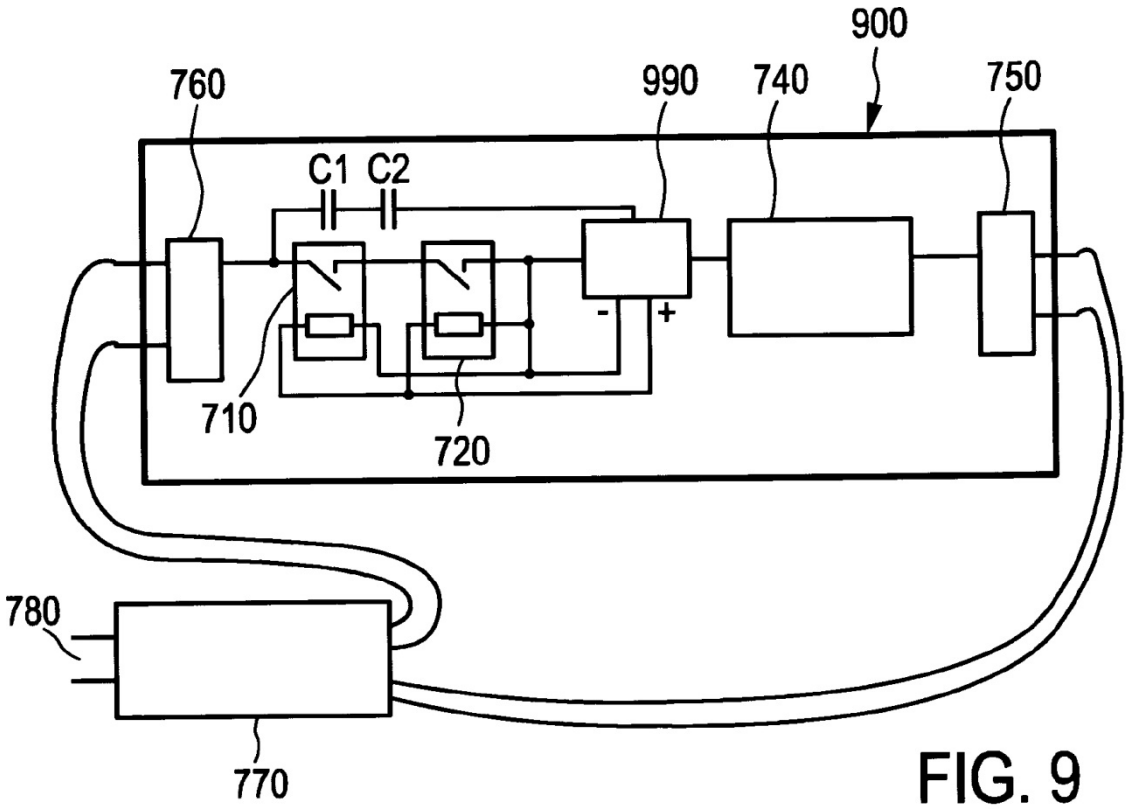
900
760
990
740
750
C1
C2
-
+
710
720
780
770

FIG. 9

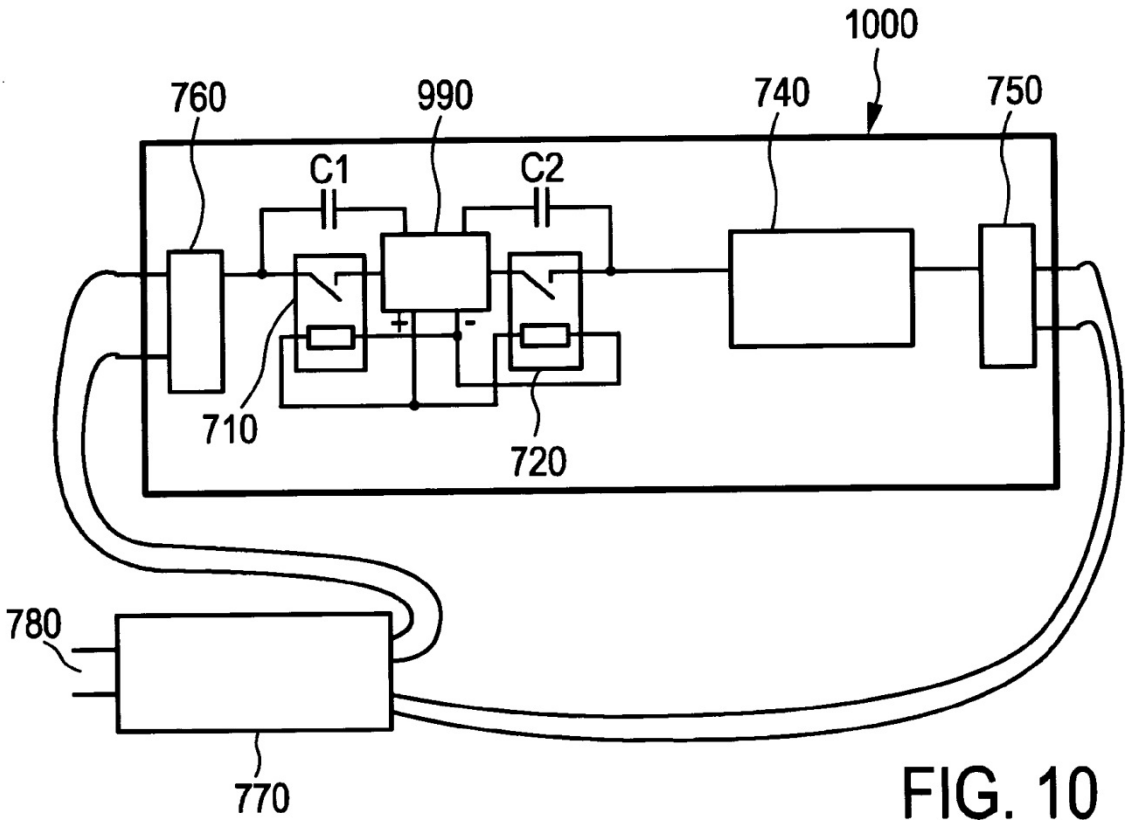
1000
760
990
740
750
C1
C2
+
-
710
720
780
770

FIG. 10

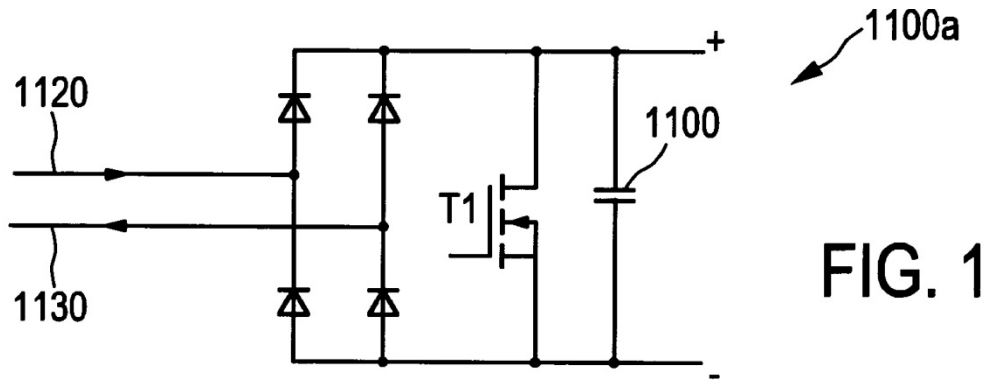

FIG. 11A

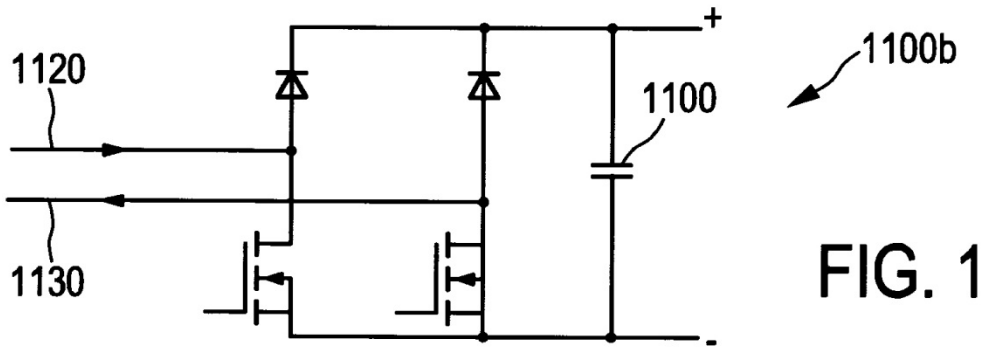

FIG. 11B

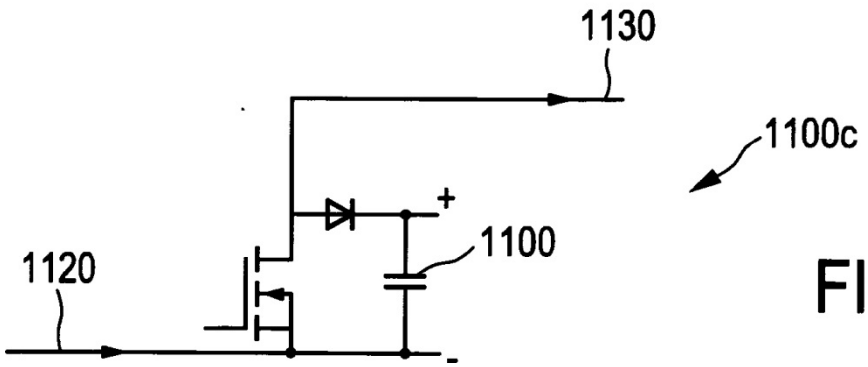

FIG. 11C

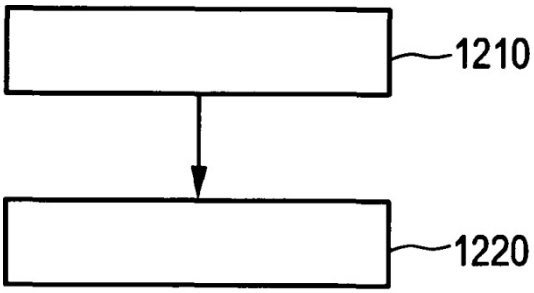

FIG. 12